



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

LAURA POIKELA
SÄHKÖN MYYJÄN TASEENVARMISTUSPALVELUN KEHITTÄ-
MINEN

Diplomityö

Tarkastaja: professori Pertti Järven-
tausta
Tarkastaja ja aihe hyväksytty
Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta-
neuvoston kokouksessa 15. elokuu-
ta 2012

TIIVISTELMÄ

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Sähkötekniikan koulutusohjelma

POIKELA, LAURA: Sähkön myyjän taseenvarmistuspalvelun kehittäminen

Diplomityö, 76 sivua, 3 liitesivua

Toukokuu 2013

Pääaine: Sähköverkot ja -markkinat

Tarkastaja: Pertti Järventausta

Avainsanat: Sähkömarkkinat, tasehallinta, AMR, aktiivinen asiakas, sähkön myyjä.

Tulevaisuudessa aktiivisten asiakkaiden määrä tulee lisääntymään, joten sähkön myyjän on saatava tarkempaa tietoa asiakkaidensa käyttäytymisestä ennen sähkön hankinnan suunnittelua, jotta sähkön kulutuksen profiiliriskiä saadaan pienennettyä. Tässä työssä aktiivisella asiakkaalla tarkoitetaan sähkön käyttäjää, joka muuttaa kulutustaan ohjaamalla omia kuormiaan, käyttämällä omaa tuotantoaan tai varastointilaitteita. Tuntimitauksen laajeneminen alle 3 x 63 A sähkökäyttöpaikoille lisää mittaustiedon määrää merkittävästi ja antaa näin mahdollisuuden sen laajamittaiselle hyödyntämiselle. Tuntimitattujen käyttöpaikkatietojen tutkiminen ja ryhmittely antaa sähkön myyjälle mahdollisuuden ymmärtää paremmin sähkötaseensa muodostumista, siihen vaikuttavia tekijöitä ja etenkin aktiivisten asiakkaiden käyttäytymisestä seuraavia profiilimuutoksia. Profiiliriskin pienentyessä sähkön myyjä ei ole niin altis sähkön tukkumarkkinahinnan muutoksille. Aktiivisen asiakkaan kulutusmuutoksia on pyritty ymmärtämään pohtimalla etenkin sähkön myyjien asiakkaidensa kanssa tekemiä sähkönmyyntisopimuksia ja niiden merkitystä asiakkaan aktiivisuuteen.

Tämän työn tavoitteena on ollut tutkia, voitaisiinko Empower IM Oy:n palveluihin kuuluvaa sähkön myyjän taseenvarmistuspalvelua laajentaa aktiivisen asiakkaan huomioimiseksi. Aihepiiriä tutkittiin perehtymällä sähkön myyjän ja asiakkaan väliseen suhteeseen, sekä yleisesti mittaustiedonhallintaan Energiategollisuus ry:n tarjoamien ohjeiden avulla. Nykyisin käytettävät tasesähköyksikkö Fingrid Oyj:n toimittamat myyjäkohtaiset summatiedot ovat tulevaisuudessa liian epätarkkoja asiakkaiden käyttäytymisen ennustamiseen. Työn merkittävimpinä lopputuloksina todettiin, että myynnin palvelun tuottaman informaation avulla asiakkaita voidaan ryhmitellä halutulla tavalla ja laskea käyttäjäryhmäkohtaisia tasesummia, jotka voidaan toimittaa tasehallinnan tueksi. Yhtenä vaihtoehtona pohdittiin myös erillisen Extranet-palvelun käyttöönottoa suurimmille kuluttaja-asiakkaille. Se antaisi sähkön myyjälle mahdollisuuden saada ennen sähkön hankinnan suunnittelua tiedot asiakkaan mahdollisista seisokeista tai suunnitelluista ohjauksista.

ABSTRACT

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Master's Degree Programme in Electrical Engineering

POIKELA, LAURA: Development of balance settlement service for electricity retailer

Master of Science Thesis, 76 pages, 3 Appendix pages

May 2013

Major: Power systems and markets

Examiner: Pertti Järventausta

Keywords: Electricity markets, Balance management, AMR, active customer, electricity retailer.

The amount of active customers will increase in the future and therefore electricity retailer needs to get more accurate information of their behavior before planning of energy purchase. In this thesis active electricity user means an electricity user that is changing its electricity consumption by directing their electricity load or by using its own electricity generator or storage device. The expansion of hourly metering to electricity usage places that are smaller than 3 x 63 A increases the amount of meter readings significantly and gives an opportunity to utilize the information on a grand scale. Studying and organizing the hourly metered electricity usage places gives the electricity retailer an opportunity to better understand the formation of their electricity balance, the factors that influence it and especially the profile changes that are caused by active electricity users' behavior. The profile risk of electricity consumption can be decreased with this information so that the electricity retailer is not as vulnerable to electricity wholesale price changes. The consumption changes of an active electricity user have been sought to understand especially by considering the relation of the power sales contracts that have been made between electricity retailers and their customers and their relation to the customer's activity.

The objective of this thesis has been to research if electricity retailer's electricity balance service of Empower IM Oy could be broadened to take active electricity users into account. The topic was researched by orienting on the relationship between electricity retailers and their customers and generally on the governance of electricity meter readings using dictates and guides provided by Finnish Energy Industries. Today's balance totals provided by the balance settlement unit Fingrid Oyj will be too inaccurate to predict customer behavior in the future. One of the most significant outcomes of the thesis was that organizing usageplaces as desired and calculating balancesums for these groups it is possible to offer more detailed information for the needs of balance management. Introduction of an extranet service was thought of as one option for customers with big consumption. It would give the opportunity for electricity retailers to obtain information about customer's possible work stoppage or planned change in electricity consumption before planning of energy purchase.

ALKUSANAT

Tämä työ on tehty Empower IM Oy:n tilauksesta ja osana muita tutkimuksia liittyen SGEM-kehityshankkeeseen. Aiheen tutkiminen ja muut työtehtävät ovat opettaneet uusia asioita enemmän kuin uskoinkaan. Kiitokset työn tarkastamisesta kuuluvat Pertti Järventaustalle Tampereen teknillisestä yliopistosta. Ohjaajana erityisen kiitoksen ansaitsee Seppo Nurminen Empower IM Oy:n Porvoon konttorilta. Hän on tunnollisesti ohjannut minua työ aikana niin kirjallisen osuuden valmistelussa kuin aiheen tutkimisessäkin tuoden asiantuntevia kommentteja käsittelemiini aihepiireihin.

Haluan sanoa suuret kiitokseni vanhemmilleni, jotka ovat sinnikkäästi tukeneet minua opintojeni aikana sekä työelämässä ja kannustaneet tämänkin työn loppuun saattamisessa. Kun töitä on paljon, vapaa-ajan merkitys korostuu. Suuren kiitoksen ansaitsevat siis myös ystävät ja ihana avopuoliso, jotka ovat vieneet ajatukset muualle silloin, kun on ollut sen aika.

Espoossa 2.4.2013

Laura Poikela

SISÄLLYS

1	Johdanto	1
2	Sähkömarkkinat sähkön myyjän näkökulmasta	3
2.1	Sähkön myyjät ja avoimen toimituksen ketju	4
2.2	Sähkön myyjän ja asiakkaan suhde sähkön vähittäismarkkinoilla	5
2.2.1	Sähkönmyyntisopimus.....	6
2.3	Kulutusennusteet ja tuotantosuunnitelmat sähkön hankinnan optimoinnissa...	8
2.4	Fyysinen sähkökauppa ja tasehallinta	10
2.5	Taseselvitys	14
2.5.1	Jakeluverkon taseselvitys.....	15
2.5.2	Tasevastaavan taseselvitys.....	16
3	Mittaustiedon hallinta ja välitys sähkömarkkinoilla	17
3.1	Verkkoyhtiön tehtävät	18
3.2	Sähkön myyjän tehtävät	19
3.3	Tuntimittauslaitteiston ominaisuudet	20
3.4	Toimijoiden tietojärjestelmät	21
3.4.1	Kaukoluentajärjestelmä (AMR/AMI/AMM).....	22
3.4.2	Mittaustiedonhallintajärjestelmä (EDM)	22
3.4.3	Energianhallintajärjestelmä (EMS).....	23
3.4.4	Asiakastietojärjestelmä (CIS)	23
3.5	Mittausten luenta ja tiedonsiirtoketju	23
3.5.1	Mittaustietojen raportointi asiakkaalle.....	26
3.6	Tuntimittaukseen liittyvät vaatimukset	27
3.6.1	Mittaustietojen lähetyksen aikataulut	27
3.6.2	Mittaustietojen statukset	28
3.6.3	Puuttuvien mittaustietojen korjaus.....	29
3.7	Sanomaliikenne	29
3.7.1	Sanoman muodostaminen	30
3.7.2	Asiakas-, sopimus- ja käyttöpaikkatietojen vaihto	30
3.7.3	Taseselvityksessä käytettävät sanomat	32
3.7.4	Kuittaussanommat.....	32
3.7.5	Myyjille lähtevät mittaussanommat	32
4	Aktiivinen asiakas sähkömarkkinoilla	34
4.1	Sähkön kulutuksen kysyntäjousto	35
4.1.1	Hintariippuva spot-tarjous	36
4.2	Aktiivisen asiakkaan resurssit	37
4.2.1	Ohjattavat kuormat	37
4.2.2	Energiavarastot	38
4.2.3	Hajautettu pientuotanto	39
4.3	Aktiivisen asiakkaan aiheuttamat riskit	40
4.4	Myyntitariffien kehittyminen ja vaikutukset.....	41

5	Empower IM Oy:n myyjän taseenvarmistuspalvelun kuvaus sekä sen kehittämistarve	43
5.1	Empower IM Oy:n palvelutarjonta	43
5.2	Empower IM Oy:n tietojärjestelmät sähkömarkkinoiden tarpeisiin	44
5.2.1	Asiakaspalvelu- ja laskutustietokanta Ellarex	46
5.2.2	Mittaustiedonhallintajärjestelmä EllaEDM	46
5.2.3	Energianhallintajärjestelmä EmpowerEMS.....	48
5.3	Myyjän taseenvarmistuspalvelun kuvaus.....	50
5.4	Myyjän taseenvarmistuspalvelun rajapinnat muihin palveluihin.....	54
6	Aktiivisen asiakkaan huomioiminen Empower IM Oy:n myyjän taseenvarmistuspalvelussa.....	55
6.1	Myyjän palvelun rooli tulevaisuudessa.....	55
6.1.1	Ennusteprosessin ja reaaliaikaisen tasehallinnan lähtötiedot.....	55
6.1.2	Myyjän palvelun sisältämä informaatio tasehallinnan tukena.....	57
6.2	EllaEDM:n tietojen tuominen tasehallinnan tueksi	58
6.2.1	Käyttöpaikkojen ryhmittely	58
6.2.2	EllaEDM:n summa-aikasarjojen lähettäminen EmpowerEMS:iin	60
6.3	Mittaustiedonhallintajärjestelmän rajapinta asiakastietojärjestelmään	61
6.3.1	Käyttöpaikkatietojen siirtyminen ulkoisesta asiakastietojärjestelmästä	61
6.3.2	Käyttöpaikkatietojen siirtyminen Empower IM:n omasta asiakastietojärjestelmästä	63
6.4	Sähkön myyjän taseen laskeminen EllaEDM:ssä työkalutoimintoja käyttäen	65
6.5	Extranet-palvelu asiakaskontaktina.....	67
6.6	Muita kehitysehdotuksia	68
6.6.1	Sanomalähetysten ja ryhmittelyiden automatisointi	69
6.6.2	Puuttuvien mittaustietojen tarkastus	69
7	Yhteenveto	71
	Lähteet.....	73
	Liite 1: Mittaustietojen statukset ja niiden käyttö (ET 2010b)	77
	Liite 2: PRODAT-sanomien käyttötarkoituksia (ET 2012A)	78
	Liite 3: Esimerkki EllaEDM:n taseenlaskenta -eräajosta.....	79

TERMIT JA NIIDEN MÄÄRITELMÄT

AMI	Automated/Advanced Metering Infrastructure. Mittarien kauko-luentajärjestelmä laajemmassa merkityksessä.
AMM	Automatic Meter Management. Mittarienhallintajärjestelmä. AMR:ään verrattuna ottaa laajemmin huomioon mittaustiedon-hallinnan.
AMR	Automatic Meter Reading. Mittarien kaukoluentajärjestelmä.
APERAK	Application error and acknowledgement message. EDIFACT-sanomatyyppi sovellusten väliseen kuittaukseen. Positiivinen kuittaus tarkoittaa, että sanoma on vastaanotettu huomautuksitta vastapuolen sovellukseen.
CIS	Customer Information System. Asiakastietojärjestelmä.
CONTRL	EDIFACT-sanomatyyppi, jota käytetään sovellusten välisenä kuittaussanomana. Positiivinen kuittaus tarkoittaa, että EDI-sanoma on vastaanotettu vastapuolen EDI-järjestelmään, mutta se ei takaa viestin välittymistä sovellukseen.
DELFOR	Delivery Schedule Message. EDIFACT-sanomatyyppi ennak-koilmoitusten ja ennustetietojen lähetykseen.
EDI	Electronic Data Interchange. Sähköinen tiedonsiirto kahden so-velluksen välillä sovitulla tavalla.
EDIEL	Electronic Data Interchange in Electricity. Nordic Ediel Forumin kehittämä sanoma ja tiedonvaihtomäärittely sähkömarkkinoille sähkökaupan ja taseselvitystietojen välittämiseen toimijoiden kesken.
EDIFACT	Standardi, jota sanomaliikenne noudattaa.
EDM	Energy Data Management. Mittaustiedonhallintajärjestelmä.
EllaEDM	Empower IM Oy:n mittaustiedonhallintajärjestelmä
EmpowerEMS	Empower IM Oy:n energianhallintajärjestelmä

EMS	Energy Management System. Energianhallintajärjestelmä.
MSCONS	Metered Services Consumption Report. EDIFACT-sanomatyyppi mittautietojen välitykseen.
PRODAT	Product Data Message. Sanomalaji, jota käytetään verkkoyhtiön ja sähkön myyjän välillä asiakas, käyttöpaikka- ja sopimustietojen siirtämiseen.
SGEM	Cleen Oy:n Smart Grids and Energy Markets -projekti

1 JOHDANTO

Sähkövoimajärjestelmän infrastruktuuri tulee lähivuosikymmeninä muuttumaan merkittävästi hajautetun tuotannon ja asiakkaiden aktiivisuuden seurauksena. Euroopan Unioni hyväksyi vuonna 2008 energia- ja ilmastopakettin, jonka mukaan kaikki jäsenmaat ovat velvoitettuja vuoteen 2020 mennessä

- vähentämään kasvihuonepäästöjä 20 prosentilla vuoden 1990 tasosta
- lisäämään uusiutuvien energiantuotantomuotojen osuutta 20 prosenttiin loppukulutuksesta
- lisäämään energiatehokkuutta 20 prosenttia
- lisäämään biopolttoaineiden osuutta liikenteessä 10 prosenttiin (Ympäristö 2010).

Sähkövoimajärjestelmälle on ollut ominaista keskitetty energiantuotanto ja tehon siirron yksisuuntaisuus, eli tehon virtaus tuottajilta kuluttajille. Tulevaisuudessa verkon infrastruktuuri ja käyttö tulee kuitenkin muuttumaan hajautetun tuotannon lisääntyessä ja aktiivisten asiakkaiden muuttaessa kulutustaan esimerkiksi vallitsevan markkinatilan mukaan. Tämä taas aiheuttaa sähkön myyjälle haasteita sähkön hankinnan suunnittelua ajatellen. Samaan aikaan uudet tuotteet ja hinnoittelumallit antavat asiakkaalle mahdollisuuden toimia entistä aktiivisemmin markkinoilla ja näin esimerkiksi pienentää sähkön käytöstä aiheutuvia kustannuksia. Muutosten myötä sähkömarkkinaosapuolten palvelut ja toiminnot vaativat kehittämistä ja tämä luokin uusia liiketoimintamahdollisuuksia, etenkin sähköenergian myyjille. Tässä työssä aktiivisella asiakkaalla tarkoitetaan asiakkaita, joka muuttavat kulutustaan ohjaamalla omia kuormiaan tai pienentävät sähkön käyttöään tuotanto- tai varastointilaitteistoja aktivoimalla.

Tuntimittauksen levitessä myös alle 3 x 63 A käyttöpaikoille mittaustiedon määrä tulee moninkertaistumaan, joten informaatiota on myös tarjolla moninkertaisesti enemmän. Tietojärjestelmiä ja liiketoimintaprosesseja kehittämällä tästä lisääntyneestä informaatiosta on kuitenkin mahdollista hyötyä niin, että aktiivisen asiakkaan aiheuttamia negatiivisia vaikutuksia sähkön hankinnan suunnitteluun saadaan pienennettyä. Sähkön hinnan volatilitteetti tulee tulevaisuudessa vain kasvamaan etenkin uusiutuvan energiantuotannon lisääntyessä. Kun samaan aikaan energiataseen ennustamisesta tulee haastavampaa aktiivisten asiakkaiden johdosta, tarkemman kulutustiedon saaminen käyttöpaikoilta tulee entistä arvokkaammaksi. Sähkön hankinnan suunnittelun taustalla ei tulevaisuudessa toivottavasti tule enää olemaan vain sähköntoimitusten summatietoja, vaan esimerkiksi asiakastyypin mukaan jaoteltuja summatietoja.

Cleen (Cluster for Environment and Energy) Oy:n koordinoiman SGEM (Smart Grids and Energy Markets) -projektin tavoitteena on tutkia kehityksen vaikutuksia yh-

teiskuntaan ja sähkömarkkinatoimijoihin sekä kehittää uusia tuotteita tulevaisuuden älykkään sähköverkon varalle. Lisäksi tutkitaan muun muassa tiedonsiirron toteuttamista toimijoiden lisääntyessä ja tuotteiden muuttuessa. Tutkimusohjelma keskittyy älykkään sähköverkon hallintaan, tulevaisuuden sähköjakeluverkon infrastruktuuriin ja aktiivisiin resursseihin. Projektin aikana on varsinaisen tutkimuksen lisäksi tarkoitus suorittaa erilaisia käytännön demonstraatioita, jotta tutkimustuloksia pystyttäisiin käyttämään hyödyksi älykkäiden sähköverkkojen kehityksessä. Projektisuunnitelma on tehty vuosille 2010–2014 ja budjetti tällä ajanjaksolle on noin 57 miljoonaa euroa. Tutkimuksessa on mukana tutkimuslaitoksia, kuten yliopistoja ja VTT, energia-, tieto- ja viestintäteknologiayrityksiä sekä verkkoyhtiöitä. SGEM-tutkimusohjelma koostuu työpaketeista (WP1-WP7), joilla jokaisella on oma tutkimuskohteensa. Empower IM Oy on projektissa mukana työpaketeissa WP 4 ja WP 6. (Cleen, 2011)

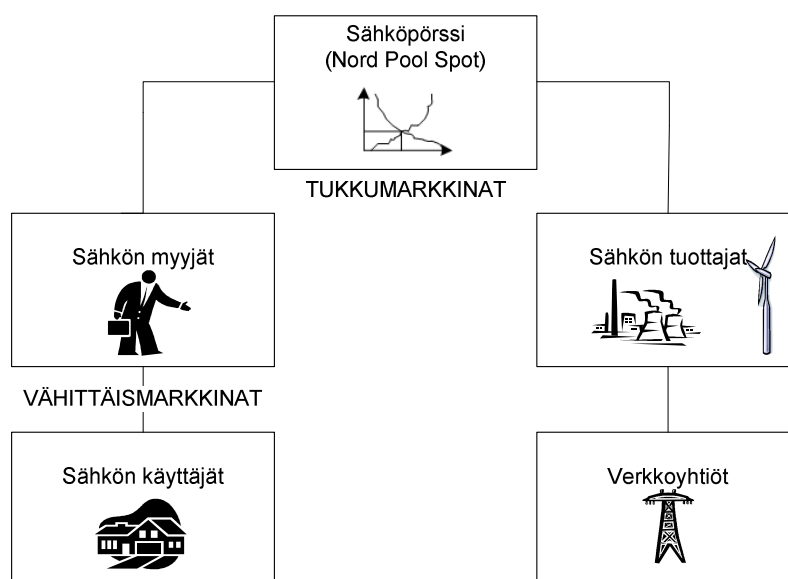
Tämä diplomityö tehdään osana SGEM -projektin alatehtävää WP 4.6, jossa tutkitaan muun muassa aktiivisen asiakkaan vaikutusta myyjän toimintaan, tiedonsiirron kulkua sekä tiedonhallintaa sähkömarkkinatoimijoiden, osapuolten ja mahdollisen kolmannen osapuolen, esimerkiksi palveluntarjoajan, kesken. Työn tarkoituksena on pohtia Empower IM Oy:n myyjän taseenvarmistuspalvelun roolia tulevaisuudessa. Tavoitteena on pohtia olisiko palvelulla mahdollista tuottaa lisäarvoa palvelun asiakkaalle, eli sähköenergian myyjälle, tuottamalla tarkempaa tietoa myynnissä olevien kohteiden energian kulutuksesta. Saamalla tarkempaa tietoa kohteidensa sähköenergian kulutuksesta, myyjän on mahdollista parantaa sähkönkulutusennustettaan ja näin hyötyä taloudellisesti tasesähkön määrän pienentyessä.

Ennen käytännön ratkaisujen esittämistä kappaleessa 2 tutustutaan sähkömarkkinoiden toimintoihin sähköenergian myyjän näkökulmasta. Kappaleessa 3 käydään läpi mitaustiedonhallinnan vastuunjakoa, vaatimuksia sähkömarkkinaosapuolilta, tiedonkulkua asiakkaiden välillä sekä tutustutaan sanomaliikenteen rooliin informaation välityksessä. Kappaleessa 4 tutkitaan aktiivisen asiakkaan resursseja, käyttäytymistä ja vaikutuksia muihin osapuoliin. Kappaleessa 5 käydään läpi Empower IM Oy:n tämänhetkistä palvelutarjontaa ja kerrotaan tarkemmin, mistä myyjän taseenvarmistuspalvelussa on kyse. Näiden tietojen pohjalta esitetään tutkimuksen tulokset kappaleessa 6.

2 SÄHKÖMARKKINAT SÄHKÖN MYYJÄN NÄKÖKULMASTA

Sähkömarkkinat voidaan toimintojen perusteella jakaa tukku- ja vähittäismarkkinoihin sekä OTC (Over-theCounter) -markkinoihin. Sähkön jälleenmyyjät ja suuret kuluttajat ostavat tarvitsemansa sähkön pääosin tukkumarkkinoilta, jossa Pohjoismainen sähköpörssi (Nord Pool Spot) on toimijoiden yhteinen kauppapaikka. Vastaavasti myös suuret tuottajat myyvät usein tuotantonsa sähköpörssiin. Vähittäismarkkinoilla sähkön myyjät sopivat sähkön toimituksesta asiakkaan kanssa ja toimittavat sähkön kantaverkon, alueverkon ja jakeluverkkojen kautta loppukäyttäjille. OTC-markkinoilla tarkoitetaan osapuolten välistä kahdenkeskistä kauppaa. Kuva 2.1 esittää toimijoiden välisiä suhteita tukku- ja vähittäismarkkinoilla.

Sähköverkkoliiketoiminnan osapuolet voidaan jakaa kolmeen pääluokkaan: verkon omistajat, verkon käyttäjät ja palveluntarjoajat. Suomessa Fingrid Oyj omistaa kanta-verkon ja jakeluverkkoyhtiöt paikalliset jakeluverkot. Lisäksi ovat suurjännitteiset jakeluverkot, tyypillisesti 110 kV verkkoja, joiden omistus jakautuu alueverkkoyhtiöille ja jakeluverkkoyhtiöille. Sähkön myyjä käyttää verkkoja sähköenergian siirtämiseen tuottajalta kuluttajalle. Verkko muodostaa markkinapaikan, jota sähkömarkkinaosapuolet (tuottajat, kuluttajat ja myyjät) hyödyntävät. Asiakas voi olla verkon käyttäjä joko tuotanto- tai kulutusmielessä. (Lakervi 2008) Tutkimusaiheen kannalta on olennaista tarkastella sähkön myyjän roolia markkinoilla, joten sähköverkkoliiketoiminnan tarkastelu jätetään vähemmälle huomiolle.



Kuva 2.1. Sähkömarkkinoiden toimijat tukku- ja vähittäismarkkinoilla.

Kappaleessa 2.1 tutustutaan tasehierarkian mallia apuna käyttäen sähkömarkkinaosapuolien välisiin suhteisiin ja avoimen toimituksen ketjuun. Tämän jälkeen kappaleessa 2.2 käsitellään tarkemmin myyjän ja asiakkaan suhdetta sähkön vähittäismarkkinoilla, koska etenkin näiden osapuolien välisen toiminnan tarkastelu on tutkimusaiheen kannalta olennaista. Toinen olennainen näkökulma on ymmärtää, että sähkön myyjän kannalta sähkön tuotannon ja hankinnan sekä kulutuksen ja toimitusten välinen optimointi on tärkeää hankinnasta aiheutuvien kustannusten minimoimiseksi. Kappaleissa 2.3–2.4 tarkastellaan myyjän sähkön hankintaa sähköpörssistä ja kaupankäyntiä fyysisillä tuotteilla. Kappaleessa 2.5 käydään pääpiirteittäin läpi taseselvityksen eteneminen ja lopullisten sähkönhankinnasta aiheutuvien kustannusten määräytyminen.

2.1 Sähkön myyjät ja avoimen toimituksen ketju

Sähkömarkkinatoimijoiden välisiä suhteita ja tiedonkulkua voidaan havainnollistaa kuvassa 2.2 esitetyn tasehierarkiamallin avulla. Lähtökohtana tasehierarkiamallissa on, että jokaisella sähkömarkkinatoimijalla on oltava avoin toimittaja, jonka tehtävä on tasapainottaa toimijan sähkötase. Suomessa ylimpänä tasehierarkiassa on tasesähköyksikkö Fingrid Oyj, joka toimii tasevastaavien avoimena toimittajana. Tasevastaavilla on avoimessa toimituksessaan markkinaosapuolia ja verkkoja. Markkinaosapuolet toimittavat omille asiakkailleen eli loppukäyttäjille heidän tarvitsemansa sähkön. Verkonhaltijat ovat vastuussa taseselvityksen perustana olevien tuntienergiamittausten ja tyyppikäyrämenettelyn piirissä olevien käyttöpaikkojen tietojen toimittamisesta muilla osapuolille. Tästä muodostuu avoimen toimituksen ketju. Yksi tasevastaavista on esimerkiksi Kymppivoima Hankinta Oy, joka huolehtii asiakkaidensa eli avoimessa toimituksessaan olevien markkinaosapuolien sähkön hankinnasta. Avoimessa toimituksessa sillä on esimerkiksi Pohjois-Karjalan Sähkö Oy, jolla on omaa tuotantoa ja tarvetta sähkön hankinnalle, jotta se saa toimitettua asiakkailleen heidän tarvitsemansa sähkön. Pohjois-Karjalan Sähkö taas on verkon PKS000 avoin toimittaja eli toimitusvelvollinen myyjä. Joissain tapauksissa on olemassa myös avoimen toimituksen ketjuja, joissa on vielä yksi markkinaosapuoli lisää, mutta ne ovat harvinaisempia. (Fingrid, 2012a)



Kuva 2.2. Taseselvitysketju (Fingrid, 2012a).

Tiedonvaihto tasesähköyksikön ja tasevastaavien välillä on vilkasta. Tasevastaava on velvollinen tiedottamaan tasesähköyksikölle erilaisista sähkötaseen rakenteellisista muutoksista tasevastaavan avoimen toimituksen ketjuun kuuluvien sähkömarkkinaosapuolten tiedoissa. Näiden tietojen lisäksi tasevastaavan tulee ilmoittaa alustavat ja lopulliset tiedot taseeseen vaikuttavista toimituksista ja hankinnoista määrätyn ajan sisällä. Vastaavasti tasesähköyksikkö ilmoittaa tasevastaaville esimerkiksi heidän tehokaupat Fingridin kanssa sekä summatoimitustiedot sähkön hankinnoista ja avoimista toimituksista. Tiedonkulkua on käsitelty tarkemmin luvussa 3.5. (Fingrid, 2012a)

Loppukäyttäjä voi olla myyjän omassa toimitusvelvollisessa verkossa, mikäli sillä on verkko avoimessa toimituksessaan, tai jossain ulkopuolisessa verkossa. Loppukäyttäjä voi olla myös esimerkiksi suuri teollisuuskuluttaja ja samalla sähkömarkkinaosapuoli. On myös mahdollista, että loppuasiakkaalla on oma kulutusverkko.

2.2 Sähkön myyjän ja asiakkaan suhde sähkön vähittäismarkkinoilla

Tutkimuksen kannalta on olennaista tutkia sähkön myyjän asiakaskuntaa sähkön vähittäismarkkinoilla. Sähkön myyjän asiakaskunta muodostuu pääosin teollisuudesta, kaupalan yrityksistä, julkisista palveluista ja kotitalousasiakkaista.

Sähkön myyjän rooli muuttui 1990-luvun loppupuolella, kun Suomen sähkömarkkinat kokivat merkittäviä uudistuksia uuden sähkömarkkinalain astuessa voimaan vuonna 1995. Sähkömarkkinalain tarkoituksena oli poistaa tarpeetonta sääntelyä ja edistää toimijoiden välistä kilpailua markkinoilla. Uudistukset saatiin voimaan kaikkien asiakkaiden osalta vuonna 1998, kun tyyppikuormituskäyrän käyttöönoton myötä myös pienasiakkaiden oli mahdollista kilpailuttaa sähkönhankintansa. Sähkön myyjän kannalta tämä tarkoitti sitä, että sähkön myynti ei rajoittunut enää oman toimitusvelvollisuuden piiriin kuuluvan verkon alueelle, vaan ulottui mahdollisuuksien mukaan myös muihin verkkoihin. Sähkömarkkinat olivat tästä lähtien kaikille toimijoille avoinna. Uudistus koski siis ainoastaan sähköenergian myyntiä. Siirto ja jakelu eivät edelleenkään kuulu kilpailun piiriin. Merkittävin syy tähän on, ettei rinnakkaisten siirtoverkkojen rakentaminen ole taloudellisesti järkevää. (SML 1995)

Sähkömarkkinoiden toiminnan tasapuolisuuden ja syrjimättömyyden takaamiseksi yli 50 000 asiakkaan jakeluverkoissa, joissa siirtomäärä on yli 500 GWh/a, toteutettiin vuoden 2007 alkuun mennessä sähköverkkotoiminnan ja energiayhtiön myynti- ja tuotantoliiketoiminnan eriyttäminen omiksi yhtiöikseen (SML 1995). Tällä tarkoitetaan käytännössä sitä, että sähkön tuotanto ja sähkökauppa eivät saa olla oikeudellisesti, organisaatioltaan tai päätöksenteoltaan riippuvaisia verkkoyhtiön toiminnoista (Partanen et al. 2011).

Sähkömarkkinauudistuksen myötä sähkön käyttäjän on pitänyt tehdä erilliset sopimukset sähköenergian hankinnasta ja siirrosta. Sopimusta sähköenergian hankinnasta kutsutaan sähkönmyyntisopimukseksi ja verkkoyhtiön kanssa tehtävää sopimusta sähkön siirrosta sähköverkkosopimukseksi. Jokaisella jakeluverkolla on toimitusvelvolli-

nen myyjä, joka on velvollinen toimittamaan sähköenergian kohtuulliseen hintaan alueensa asiakkaille. On siis myös mahdollista, että asiakas tekee oman verkkonsa toimitusvelvollisen myyjän kanssa sähkötoimitussopimuksen, joka sisältää sekä sähköenergian että verkkopalvelun. Sähkömarkkinauudistuksen seurauksena myös toimijoiden välisestä sopimus- ja mittaustietojen vaihdosta on tullut erityisen tärkeää, koska sekä myynti että verkkoyhtiö laskuttavat asiakasta.

Markkinoiden avautumisen ansiosta asiakas saa siis kilpailuttaa sähköenergian toimittajansa ja näin vaikuttaa sähköenergiasta maksettavaan hintaan. Verkkopalvelusopimus kirjoitetaan kuitenkin aina paikallisen verkkoyhtiön kanssa. Pistehinnoittelun ansiosta asiakkaan maantieteellinen sijainti verkonhaltijan alueella ei vaikuta siirtopalvelujen hintaan. Sähköverkkosopimukseen ei tässä työssä palata tarkemmin, koska aiheen kannalta olennaisimpia ovat nimenomaan sopimukset myyjän ja asiakkaan välillä. (SML 1995).

Asiakkaiden aktiivisuus myyjän vaihtoon riippuu suuresti etenkin kulutettavan sähkön määrästä. Täten suuret sähkönkäyttäjät, kuten teollisuus- ja kaupanalan yritykset, ovat herkimpiä vaihtamaan sähkötoimittajaansa. Pienasiakkaiden myyjän vaihtoaktiivisuus riippuu paljon asiakkaan omasta mielenkiinnosta sähkön hintaa kohtaan. Moni pienasiakas kokee oman sähkön kulutuksensa niin pieneksi, ettei myyjän vaihdolla koeta saatavan suurta rahallista hyötyä. Tämä yhdistettynä asiakasuskollisuuteen saa pienasiakkaan usein valitsemaan toimitusvelvollisen myyjän sähkön toimittajakseen. Tulevaisuudessa on odotettavissa, että asiakkaiden vaihtoaktiivisuus tulee kasvamaan. Tähän vaikuttaa etenkin sähkön hinnan nouseminen, asiakkaiden tietoisuuden lisääntyminen ja myyjien kasvava kilpailu erilaisilla sähkötuotteilla. Vuosien 2009-2011 välisenä aikana 7-8 % kerros- ja rivitaloasukkaista (kulutus alle 10 000 kWh/a) ja 10-11 % sähkölämmitteisten asuntojen ja pientalojen asukkaista (kulutus yli 10 000 kWh/a) vaihtoi sähkön myyjäänsä (EMV 2011).

Sähkömarkkinoiden kehittymisen tulevaisuuden suunnitelmiin kuuluu olennaisena osana pohjoismaisten sähköön vähittäismarkkinoiden aikaansaaminen. Kehityksen oletetaan vaikuttavan sähkön myyjien välisen kilpailun lisääntymiseen, mikä puolestaan vaikuttaa myönteisesti vähittäismarkkinoilla sähkön hintaan ja tarjolla oleviin tuotteisiin ja palveluihin. NordREG (Nordic Energy Regulators) on jo useamman vuoden ajan kehittänyt liiketoimintoja yhteispohjoismaalaisten markkinoiden aikaansaamiseksi. Olennaisista kehityksen kannalta on, ettei käytetä liian paljon kustannuksia kehitykseen, joka on ristiriidassa eurooppalaisen sähkömarkkinakehityksen kanssa, koska samaan aikaan on kehitteillä myös eurooppalaiset sähköön vähittäismarkkinat. Harmonisoinnin tarkoituksena olisi luoda yhteiset menettelytavat pohjoismaalaisille sähkömarkkinoille ja toisaalta mahdollistaa eurooppalaisten markkinoiden syntyminen. (Bröckl et al. 2012)

2.2.1 Sähkönmyyntisopimus

Sopimukset sähkön myyjän ja asiakkaan välillä ovat joko määräaikaaisia tai toistaiseksi voimassa olevia sopimuksia. Määräaikaisten sopimusten kesto on tyypillisesti yksi tai kaksi vuotta. Määräaikainen sopimus sitoo asiakkaan maksamaan sähköstä tietyn ennal-

ta määrätyn hinnan koko sopimuksen voimassaolon ajan. Toistaiseksi voimassaolevissa sopimuksissa sähkön myyjä voi muuttaa myymänsä sähkön hintaa markkinakehityksen mukaan informoimalla asiakasta viimeistään kuukausi etukäteen. Mikäli asiakas ei ole tyytyväinen hinnan muutokseen, on hänellä kahden viikon irtisanomisajan jälkeen mahdollista vaihtaa sähkön toimittajaansa. (ET 2012b)

Sähkön myyjät tarjoavat kuluttajille eri tavalla hinnoiteltuja sopimuksia sähkön toimituksesta. Yhteispohjoismaiset sähkön vähittäismarkkinat kasvattavat sähkön myyjien välistä kilpailua entisestään, joten uusia hinnoittelumalleja on odotettavissa markkinoille lähivuosina. Näitä eri hinnoittelumalleja eli sähkötuotteita voidaan kutsua tariffeiksi. Tariffit voidaan jakaa yleis-, aika- ja kausitariffeihin. Sopimusten erilaisen hinnoittelun taustalla on mahdollisuus tuottaa sähköä pienemmillä kustannuksilla kulutuksen vähentyessä.

Yleistariffissa sähkön hinta muodostuu perusmaksusta, joka on kiinteä tietyllä aikavälillä ja kulutusmaksusta, jonka suuruus riippuu asiakkaan sähkönkulutuksesta. Sopimuksen kulutusmaksujen hinnat seuraavat markkinahintaa, mutta jäljessä. Aikatariffissa sovelletaan hinnoittelua yö- ja päivä sähköön siten, että yöllä sähkön käyttö on halvempaa kuin päivällä. Tällainen hinnoittelu sopii hyvin asiakkaalle, jonka on helppoa ohjata kulutustaan tietyille tunneille. Etenkin ohjattua varaavaa sähkölämmitystä käyttävät asiakkaat voivat pienentää sähkölaskuaan normaalista vaihtamalla aikatariffihinnoiteltuun sopimukseen. Kausitariffissa sähkön hinta muuttuu kausittaisesti, esimerkiksi talvipäivisin kulutuksen ollessa muihin aikoihin verrattuna suurta, myös sähkön hinta on korkeampi.

Moni sähköyhtiö on ottanut käyttöön hinnoitteluperiaatteen, joka perustuu Nord Pool Spotin määrittämään spot-hintaan (kappale 2.4). Sähkön hinta voidaan määrätä esimerkiksi niin, että seurantajaksoksi otetaan kuukausi, jolloin kulutusmaksu määräytyy edellisen kuukauden spot-hintojen keskiarvosta ja päivittyy näin kuukauden välein. Etenkin suuremmille asiakkaille tarkoitetuissa sopimuksissa on myös mahdollisuus valita suoraan tuntikohtaiseen spot-hintaan perustuva sopimus. Siinä jokaisen käyttötunnin sähkön hinta määräytyy spot-hinnasta ja siihen lisättävästä myyjän määäämästä marginaalista, joka on kaikille tunneille sama.

Jotta kuluttaja voi solmia tuntihinnoitellun sähkösopimuksen, on hänellä oltava tuntikeskitehoja rekisteröivä mittalaitteisto sähkön käyttöpaikalla. Yli 63 A asiakkaille asennettiin etäluettavat tuntimittauslaitteistot vuoden 2010 loppuun mennessä ja lähes kaikille pienemmille asiakkaille mittauslaitteistojen asennus suoritetaan vuoden 2013 loppuun mennessä. Sähkösopimukset, joissa sähkön hinta muuttuu ajankohdan tai senhetkisen kulutuksen mukaan, ovat vielä harvinaisia, mutta tulevaisuudessa tuntimitattavien kohteiden ja asiakkaiden aktiivisuuden lisääntyessä niillä tulee olemaan suurempi merkitys. Eräät verkkoyhtiöt ovat siirtäneet pienasiakkaitaan tuntimittaukseen sitä mukaan, kun tuntipohjaisesti hinnoiteltu sopimus on otettu käyttöön. (ET 2012b)

Määääaikaisen sopimuksen hinnoittelun taustat ovat hieman erilaiset kuin toistaiseksi voimassaolevien sopimusten. Hinnoittelun taustalla on sähkön myyjän finanssituotteilla tekemät suojaukset, joiden avulla sen on mahdollista varmistaa myymälleen säh-

kölle tietty hinta jopa seuraavan kuuden vuoden ajaksi. Finanssituotteiden ostaminen ja myyminen eivät johda fyysiseen sähköntoimitukseen. Sähkön myyjä voi finanssituotteiden avulla suojautua sähkön markkinahinnan volatiliteettia eli heiluntaa vastaan ja pienentää näin fyysisestä sähkön hankinnasta aiheutuvaa hintariskiä. Määräaikaisessa sopimuksessa sähkön hinta koostuu siis usein referenssihinnaksi asetetusta tukkumarkkinahinnasta ja sen päälle tulevasta marginaalista, joka kattaa asiakkaan profiili- ja volyyminvaihteluista aiheutuvat riskit. Tällaisen hinnoittelutavan määräaikaisessa sopimuksessa voi olla myös vakiohintaa, joka ei välttämättä ole millään lailla spot-hintaan sidottu. Tällöin myyjä on suojannut oman sähkönhankintansa niin, että se pystyy myymään ennalta suunnitellun määrän sähköä määrätyllä vakiohinnalla. Pohjoismaisia johdannaismarkkinoita hallinnoi Nasdaq OMX Commodities. Finanssituotteiden käytön aktiivisuus riippuu merkittävästi sähkön myyjän omasta riskipolitiikasta ja päättämästään liiketoimintastrategiasta. (Nasdaq 2012 ; R& R 2012)

2.3 Kulutusennusteet ja tuotantosuunnitelmat sähkön hankinnan optimoinnissa

Minimoidakseen sähkön hankinnasta aiheutuvat kustannukset sähkön myyjän on kannattavaa ennustaa omaa energiatasettaan niin lyhyellä kuin pitkälläkin aikavälillä. Kulutusennusteet ja tuotantosuunnitelmat ovat tasehallinnan lähtökohta. Niiden perusteella sähkön myyjä hankkii tarvitsemansa sähkön pörssistä sekä käy kauppaa kuluvaan vuorokauden sisällä minimoidakseen sähkön hankinnasta aiheutuneet kustannukset.

Sähkön kulutus ennustetaan spot-hankintaa varten tyypillisesti seuraavista osista:

- Myyjän toimitusvelvollisen verkon avoin toimitus.
- Myyjän myynti muihin verkkoihin.

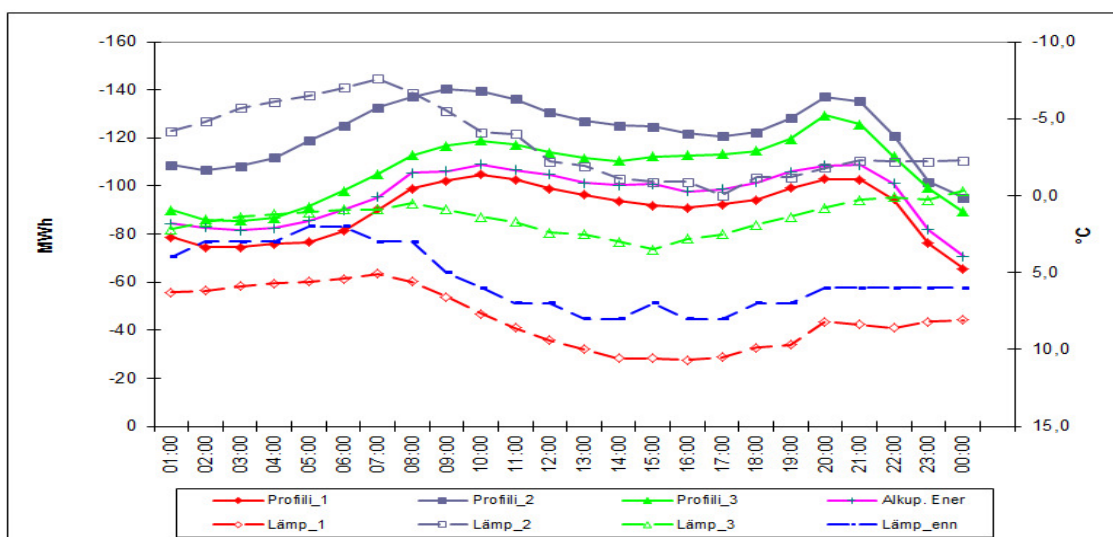
Lisäksi tasehallintaa varten ennustetaan muiden myynti toimitusvelvollisen myyjän verkkoon. Tämä lähtötieto on siis vain myyjäkohtainen summatieto verkkoon tulevista myynneistä. Tiedonvaihdon salassapitoon viitaten sähkön myyjä ei saa tietoonsa mille käyttöpaikoille tai kuinka paljon tietty ulkopuolinen myyjä myy. Sähkön myyjä saa ainoastaan tietää, millä oman toimitusvelvollisuuden piiriin kuuluvan verkon käyttöpaikalla on ulkopuolinen myyjä. Tällä ennustekohteella ei ole vaikutusta spot-hankintaan, vaan sillä on merkitystä ainoastaan tasehallinnan kannalta. Sen ja verkon reaaliaikaisesti mitattujen rajapisteiden avulla lasketaan verkon avoin toimitus.

Lähtötietoina spot-hankintaa varten tehtävälle ennusteelle käytetään usein ennustettua lämpötilaa ja toteutuneita tasetietoja myyjän toimituksessa olevien sähkönkäyttöpaikkojen kulutuksesta. Lämpötilariippuvien kuormien ennustamisessa olennaisinta on ottaa huomioon ennustettu lämpötila ja sen vaikutukset kuorman käyttäytymiseen. Kulutuksen lämpötilariippuvuus on seurausta sähkölämmitystä käyttävistä asiakkaista. Lämpötilariippuvan kuorman ennustamisessa on otettava huomioon, että lämpötilan noustessa tietylle tasolle (yleensä noin 25 °C) kuormat alkavatkin nousta, koska monissa käyttöpaikoissa otetaan jäähdytys käyttöön. Muutos on huomattavissa etenkin toimistorakennuksien sähkön tarpeessa, mutta nykyään myös kotitalouksien jäähdytyslaitteis-

tot ovat yleistymään päin. Muita syitä kuormituksen muutoksille ovat esimerkiksi valoisuuden muutokset, teollisuuden seisokit, lomat ja sähköverkon häiriöt. Kappaleessa 4 pohditaan muun muassa vallitsevan sähkön markkinahinnan vaikutusta asiakkaiden energiankulutukseen ja tämän vaikutusta myyjän tasehallintaan.

Verkon avoin toimitus saadaan laskettua vähentämällä muiden osapuolten myynti verkkoon kyseisen verkon kokonaiskulutuksesta, joka saadaan laskettua verkon rajapistemittausten avulla. Avoimen toimituksen lämpötilariippuvuus on usein suurempi kuin jakeluverkkotoimitusten juuri mainittujen sähkölämmitystä käyttävien asiakkaiden johdosta. Jakeluverkkotoimituksilla tarkoitetaan tässä yhteydessä sekä muiden osapuolten myyntiä verkkoon että osapuolen omia myyntejä muihin verkkoihin. Jakeluverkkotoimitusten lämpötilariippuvuus on yleensä pienempi, koska pienteollisuus ja palveluyritykset kilpailuttavat herkemmin sähkön hankintansa, eli todennäköisemmin hankkivat sähkönsä muualta kuin toimitusvelvolliselta myyjältä. Näiden asiakkaiden sähkön käyttöön vaikuttavat enemmän viikonpäivä ja vuorokauden aika kuin vallitsevat sääolot.

Kuvassa 2.3 on esitetty graafisesti verkon avoimen toimituksen ennustaminen seuraavalle päivälle EmpowerEMS -järjestelmässä. Pohjatietoina käytetään yhden (Profiili_1), kahden (Profiili_2) ja kolmen (Profiili_3) viikon takaista energian ja lämpötilan toteumatietoa. Kuvan esimerkissä lähtötiedoksi, eli profiiliksi, on valittu viikontakainen toteuma. Kun seuraavan päivän lämpötilaennuste (Lämp_enn) tiedetään, ohjelma laskee profiilitietojen ja lämpötilakertoimen avulla seuraavan päivän avoimen toimituksen (Alkup. Ener). Lämpötilakerroin määrää kuinka monta megawattituntia kulutus muuttuu lämpötilan muuttuessa yhden celsiusasteen. Kerroin määrätään siis verkkokohtaisesti ja sen suuruudessa tapahtuu yleensä muutoksia vuodenajasta riippuen. Kun lämpötila on otettu huomioon, mietitään muiden aiemmin mainittujen tekijöiden vaikutuksia kulutukseen.

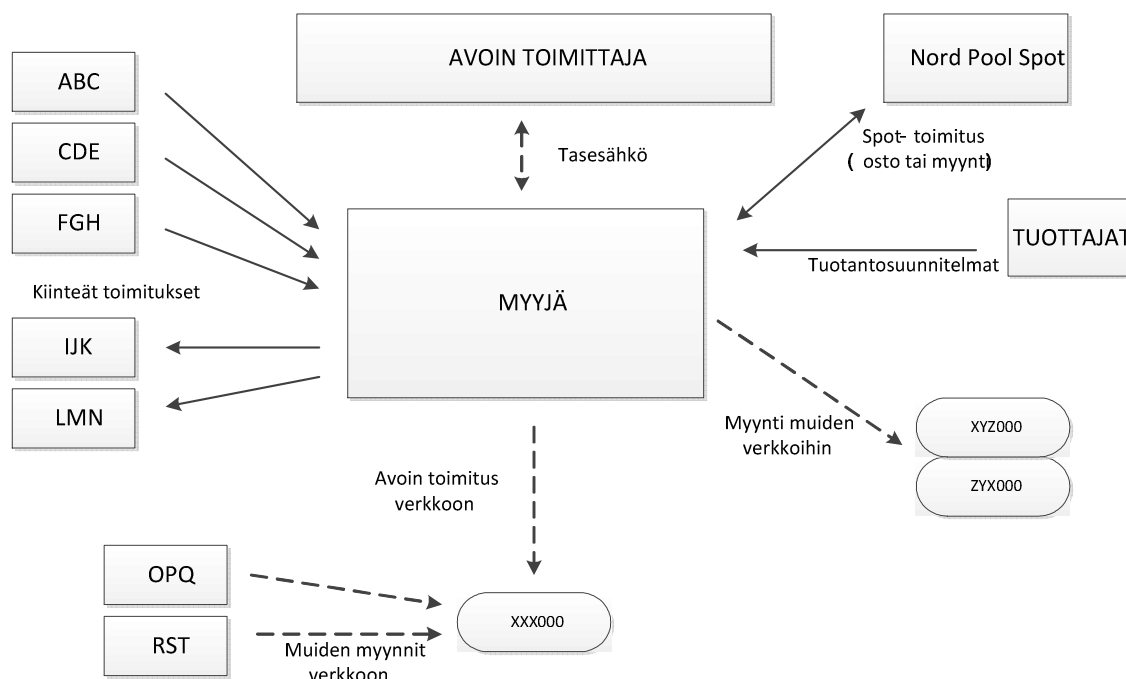


Kuva 2.3. Verkon avoimen toimituksen ennustaminen.

Kulutusennusteiden lisäksi sähkön hankintaa varten tarvitaan tuotantosuunnitelmat ja tiedot toimijoiden välisistä kiinteistä sähkön toimituksista. Tuotantosuunnitelmat te-

kee joko sähkön myyjä tai ne tulevat suoraan voimalaitokselta. Kyseiset tiedot on myös lähetettävä tasevastaavan toimesta tasesähköyksikölle tiettyjen määräaikojen puitteissa.

Yksittäisten ennustekohteiden ja kiinteiden toimitusten varmistuttua sähkön myyjä muodostaa lopullisen ennusteen, josta määräytyy markkinoilta hankittavan sähkön määrä eli spot-hankinta. Tämän määrän perusteella tehdään spot-tarjous. Avoimen toimituksen oletetaan olevan nolla, koska avoimen toimittajan tehtävä on huolehtia tasesähköstä. Kuva 2.4 havainnollistaa kokonaisennusteen muodostumista. Näin ennustusprosessi toimii siis yksinkertaisimmillaan. Tutkimuksen edetessä kappaleessa 4 pohditaan, miten asiakkaiden kulutuksen muutokset vaikuttavat myyjän sähkönkulutuseennusteiden tekoon.



Kuva 2.4. Spot-hankintaan vaikuttavat tiedot.

Kuvassa 2.4 vasemmassa reunassa on esitetty sähkömarkkinaosapuolten kiinteät toimitukset. Näillä tarkoitetaan osapuolien keskenään sovittuja sähkön toimituksia (ostoa tai myyntiä). Toimituksen määrä voi vaihdella tunneittain tai olla vakio sovitun ajan riippuen osapuolten välisestä sopimuksesta.

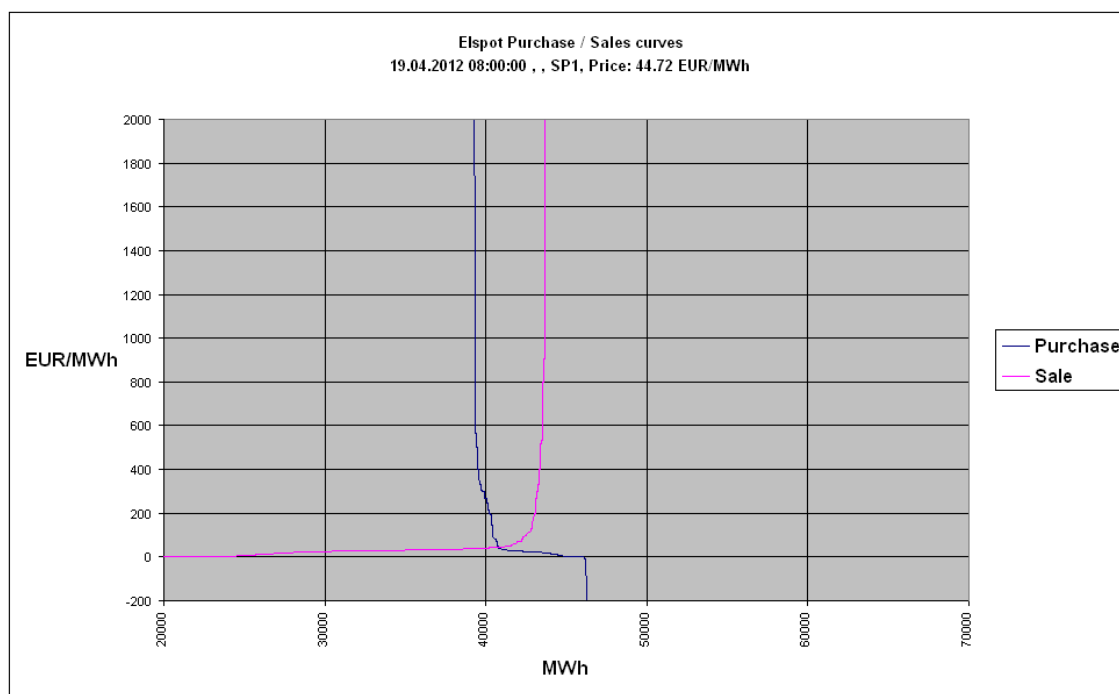
2.4 Fyysinen sähkökauppa ja tasehallinta

Sähkön myyjällä ei ole aina riittävästi omaa tuotantoa, joten sen tulee täydentää sähkön hankintaansa sähköpörssistä ostetulla sähköllä. Suuret tuottajat tarjoavat tuotantoansa yleensä sähköpörssiin. Kysynnän ja tarjonnan suhde määrää pörssisähkön hinnan.

Pohjoismaisella sähköpörssillä, jonka markkina-alueeseen kuuluvat Suomen ohella Ruotsi, Norja, Tanska ja Viro, on merkittävä rooli sähkön tukkumarkkinoilla. Nord Pool Spot:in organisoimat fyysiset markkinat jakautuvat Elspot- ja Elbas-markkinoihin. Elspot-markkinoilla käydään kauppaa seuraavan päivän tuntikohtaisista toimituksista. Sen

jälkimarkkinoilla, Elbas -kauppapaikalla, seuraavan tunnin sähkötoimituksista. Vuoden 2012 alussa markkinoihin on osallistunut noin 400 toimijaa, joista noin neljännes Elbas -markkinoille. (NPS 2012a)

Spot-markkinat ovat tukkumarkkinoiden ydin. Joka päivä sähkömarkkinaosapuolet lähettävät osto- ja myyntitarjouksensa seuraavan päivän jokaiselle tunnille. Elspot -markkinoilla kaupankäynnin kohteena ovat 0,1 MWh:n sähkötoimitusten kerrannaiset. Sähkön myyjä ottaa huomioon sähkön kulutusennusteensa ja tuotantosuunnitelmansa sekä kiinteät toimitukset, ja näiden tietojen pohjalta tekee tarjouksen kullekin tulevan vuorokauden tunnille. Suljettujen tarjousten perusteella sähkön kysyntä ja tarjouskäyrien leikkauspisteestä määräytyy jokaiselle tunnille Elspot-hinta, eli sähkön tukkumarkkinahinta tai toiselta nimeltään systeemihinta (kuva 2.5). Noin 70 % kaikesta Pohjoismaissa käytetystä sähköstä kaupataan tukkumarkkinoilla, Nord Pool Spot-sähköpörssissä (NordREG 2010). (NPS 2012a)



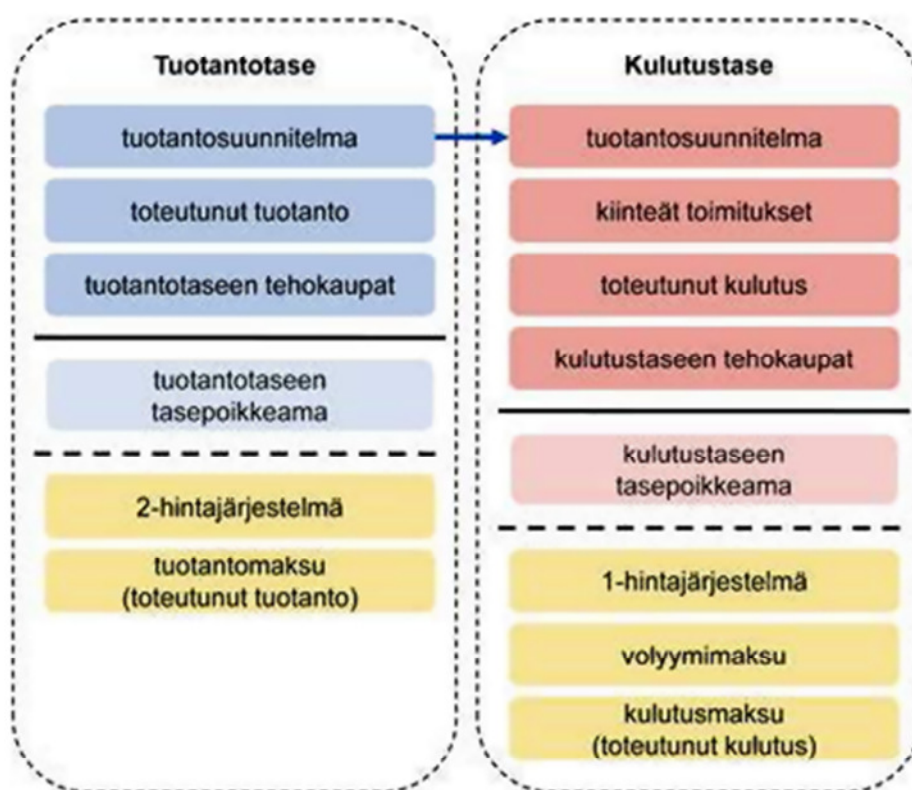
Kuva 2.5. Nord Pool Spot:n raportti spot-hinnan muodostumisesta 19.4.2012 klo 8:00 (NPS 2012a).

Pohjoismaiset sähkömarkkinat voidaan jakaa kolmeentoista tarjousalueeseen maantieteellisen sijainnin ja siirtokapasiteettien perusteella (NO1-NO5, SE1-SE4, FI, DK1-DK2 ja EE). Tukkusähkön hinta kaikilla tarjousalueilla ei ole aina sama, koska tarjousalueiden välille voi syntyä pullonkauloja verkossa esiintyvien siirtorajoitteiden seurauksena. Tällöin pullonkaulan molemmiin puoliin oleville alueille muodostetaan oma aluehinta. Alueilla, joilla tuotanto on suurempaa kuin kulutus (ylitarjonta-alue), aluehinta on systeemihintaa matalampi ja vastaavasti alueilla, joilla tuotanto on pienempää kuin kulutus (alitarjonta-alue), aluehinta muodostuu suuremmaksi kuin systeemihinta. Sähkön myyjä ostaa sähkönsä spot-markkinoilta oman alueensa hinnalla. (NPS 2012a)

Tasevastaavalle on asetettu velvollisuus suunnitella oma sähkönkäyttönsä niin, että sen tuotanto ja hankinnat ovat tasapainossa kulutuksen ja toimitusten kanssa. Taseen yli- tai alijäämä korvataan tasesähköllä tasevastaavan avoimen toimittajan, Fingridin, suunnalta. Tasevastaava hinnoittelee tyypillisesti omat avoimet toimituksensa samalla tasesähkön hinnoittelulla kuin Fingrid. Käytännössä tasevastaava siis velvoittaa avoimessa toimituksessaan olevan markkinaosapuolen ennustamaan omaa energiatasettaan, jotta nämä säästyisivät suurten tasesähkökustannusten riskiltä. Mikäli ennusteita ei tehdä, vierittää tasevastaava sähkön hankinnasta syntyneet tasesähkökustannukset tasesähkön muodossa kyseiselle markkinaosapuolelle.

Tuotannon ja hankintojen sekä kulutuksen ja toimitusten tasapainoon pyritään tasehallinnan avulla. Valtakunnallista tehotasapainoa pidetään yllä käymällä kauppaa toisten tasesähköyksiköiden kesken ja käyttämällä eri tilanteisiin tarkoitettuja säätökapasiteetteja. Tasevastaavan tasehallinta koostuu lähinnä fyysisillä markkinoilla käydyistä kaupoista. Tasehallinnan tavoitteena on pienentää tasesähkön määrää.

Puhuttaessa tasesähköstä on aiheellista erottaa toisistaan seuraavat käsitteet; kulutustase ja tuotantotase, koska tasepoikkeaman käsittely on hieman erilainen näiden välillä. Pohjoismaissa on siis käytössä kahden taseen malli (kuva 2.6), jossa sähkötase jaetaan tuotanto- ja kulutustaseeseen.



Kuva 2.6. Kahden taseen malli. (Fingrid 2012a)

Kulutustaseen tasepoikkeaman hinnoittelussa käytetään hyväksi 1-hintajärjestelmää, jossa tasesähkön osto- ja myyntihinta on sama. Tuotantotaseen tasepoikkeama käsitellään 2-hintajärjestelmällä, eli ostolle ja myynnille lasketaan markkinoilla omat hintansa. Tämän hinnoittelutavan seurauksena tuotantotaseen tasepoikkeama kannattaa pyrkiä jättämään mahdollisimman pieneksi, koska poikkeamasta maksettu hinta on aina osapuolella kalliimpi kuin hankintahinta ennen sähköntoimitusta. (Fingrid 2012a)

Elspot-markkinoilla käydystä kaupankäynnistä huolimatta myyjän taseeseen jää usein virhettä, koska sähkön hankinnan pohjana on ennuste. Avoin toimittaja kompensoi taseen yli- tai alijäämän tasesähköinä. Tasesähkön hinta riippuu vallitsevasta säätötilanteesta markkinoilla. Markkinoilla tulee tarvetta ylössäädölle, kun kulutus on suurempaa kuin ennustettu. Voimalaitoksen vikaantuessa suunniteltuja ajo-ohjelmia ei pystytäkään toteuttamaan tai siirtoyhteyksissä ilmenee vika, jolloin ilmenee alueellista säätötarvetta. Tällöin tasesähkön hinta nousee kyseisen alueen Elspot-hintaa korkeammaksi. Tarve alassäädölle taas syntyy kulutuksen ollessa ennustettua pienempää. Tällöin tasesähkön hinta on alhaisempi kuin kyseisen alueen Elspot -hintaa. Kulutustaseen tasesähkö muodostuu kokonaistuotantosuunnitelmien, kiinteiden ja mitattujen toimitusten sekä käytösten tehokauppojen perusteella.

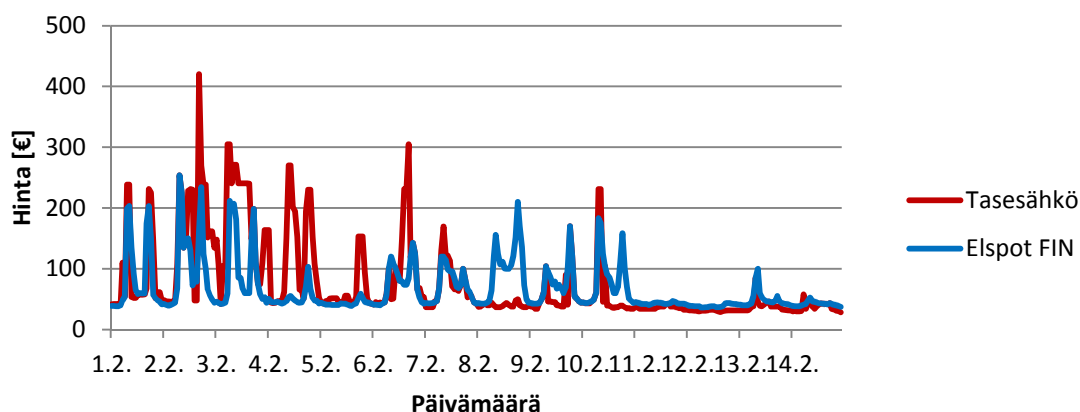
Aluehintojen eroa ja myös osaltaan tasesähkön hinnan vaihteluita on pyritty pienentämään vahvistamalla maiden välisiä siirtoyhteyksiä. Tuorein hanke on Suomen ja Ruotsin välillä vuoden 2011 lopulla rakennettu tasesähköyhteys, Fenno-Skan 2, joka kasvattaa näiden maiden välistä siirtokapasiteettia 800 MW (Fingrid 2011).

Mikäli myyjän kulutus on ennustettua suurempaa eli tase on ostolla, ja markkinoilla vallitsee ylössäätötilanne, myyjälle voi aiheutua merkittäviä taloudellisia kustannuksia kalliin tasesähkön ostosta. Tasesähkö voi ylössäätötilanteissa nousta jopa 2 000 euroon megawattitunnilta, mikä on noin 40 -kertainen normaaliin Elspot-hintaan verrattuna. Vastaavasti alassäätötilanteessa myyjän taseen ollessa myynnin puolella, myyjä joutuu myymään ylijäävän sähkönsä pienemmällä hinnalla kuin on sen hankkinut.

Taloudellisesti ajatellen myyjälle olisi edullisinta olla ylössäätötilanteessa tasesähkön myynnin puolella ja alassäätötilanteessa oston puolella. Tulevien tuntien säätötilanteista ei kuitenkaan koskaan ole varmuutta, etenkin spot-tarjousta tehdessä. Tämän lisäksi ennusteiden ja säätötilanteen kanssa pelaaminen ei ole sallittua, koska se voi aiheuttaa vaaratilanteita tai ainakin epätaloudellista toimintaa sähkövoimajärjestelmän toiminnan kannalta ja muuttaa markkinoiden luonnetta. Näin ollen myyjän on ennustettava oma energiataseensa niin tarkasti kuin mahdollista ja pyrittävä pitämään se tasapainossa.

Epätaloudellisessa markkinatilanteessa tasesähkön määrän pienentämiseksi on kuitenkin mahdollista käydä Elbas-kauppaa fyysisistä sähköntoimituksista, jopa tuntia ennen tarkasteltua käyttötuntia. 1 MWh:n kerrannaisten sähköntoimitus markkinaosapuolten välillä syntyy osto ja myyntihintojen kohdatessa. Toiminta markkinoilla on siis avointa, mutta anonyymiä. Etenkin tuulivoimatuotannon lisääntyminen kasvattaa Elbas-markkinoiden merkitystä, koska tuulivoimatuotannon ennustaminen on hankalaa. (NPS 2012a)

Kuvassa 2.7 on esitetty graafisesti Suomen aluehinnan (Elspot FIN) ja kulutus-
tasesähkön hinnan suuruudet tunneittain helmikuun 2012 ajalta. Kuvasta voidaan huo-
mata ajanhetket, jolloin tasesähkön hinta on eronnut Suomen aluehinnasta, eli markki-
noilla on ollut alas- tai ylössäätötilanne. Tasesähkön hinnan ollessa suurempi kuin
Suomen aluehinta, markkinoilla vallitsee kyseisellä tunnilla ylössäätötilanne, kun taas
tasesähkön ollessa matalampi kuin Suomen aluehinta, vallitsee alassäätötilanne. Kuvas-
ta näkee, että helmikuun ensimmäisellä viikolla markkinoilla on ollut toistuvasti tarvetta
ylössäädölle, mutta säätötarve on pienentynyt kuun edetessä. On mahdollista, että alku-
kuusta sähkön myyntiyhtiöille on kertynyt normaalia suurempia tasesähkökustannuksia,
mikäli kulutusennusteet ovat jääneet liian alhaiselle tasolle.



Kuva 2.7. Suomen aluehinnan (Elspot FIN) ja kulutustaseen tasesähkön hinnan vertailu helmikuun kahdelta ensimmäiseltä viikolta 2012. (NPS 2012a)

2.5 Taseselvitys

Suomen kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj vastaa tehotasapainon ylläpidosta ja valtakunnallisesta taseselvityksestä Suomessa. Jokaisella sähkömarkkinaosapuolella on sähkömarkkinalain nojalla tasevastuu, eli tähän viitaten osapuolten sähkötaseen on oltava jokaisella tunnilla tasapainossa. Sähkötaseella tarkoitetaan, että osapuolen hankinnan ja kulutuksen on joka tunti vastattava toisiaan. Taseselvityksen avulla selvitetään kunkin osapuolen toteutunut kulutus ja hankinta sekä tuotanto ja toimitukset tuntikohtaisesti. Tuloksista selviää myös taseen yli- ja alijäämä eli osapuolten väliset tasesähkön toimitukset, jonka pohjalta määritellään lopullinen tasesähkön määrä kyseiseltä ajanjaksolta. (Partanen et al. 2011)

Taseselvityksen kulun lähtökohtana on kappaleessa 2.1 käsitelty tasehierarkiamalli (kuva 2.2), jossa jokaisella tasesähköyksikön alla olevalla markkinaosapuolella on avoin toimittaja, jonka tehtävänä on huolehtia osapuolen tasesähköstä tasoittamalla syntynyt erotus sähkötaseessa.

2.5.1 Jakeluverkon taseselvitys

Taseselvitys lähtee liikkeelle sähkön toimitusta seuraavana päivänä, jolloin jakeluverkonhaltija toimittaa oman vastuualueensa alustavat tuntikohtaiset summatoimitustiedot tasesähköyksikölle ja käyttöpaikkakohtaiset mittaustiedot sähkön myyjille. Jakeluverkon taseselvitys sulkeutuu liukuvalla 14 vuorokauden syklillä. Taseselvityksen on perustuttava yli 3 x 63 A asiakkailta tuntimittauksiin, mutta myös pienemmillä asiakkailta on käytettävä taseselvityksessä tuntimittausta, mikäli siihen on mahdollisuus.

Jakeluverkonhaltijan alueella olevat asiakkaat voidaan siis jakaa kahteen ryhmään; kuormituskäyräkohteisiin ja tuntimitattaviin kohteisiin. Kuormituskäyräkohteet ovat alle 3x63A asiakkaita, joilta ei ole mahdollista saada mittaustietoja päivittäin ja joiden sähkön myyjä on muu kuin verkon toimitusvelvollinen myyjä. Kyseisten asiakkaiden kulu-tustietoja on mahdollista arvioida kuormituskäyrämenettelyn avulla. Tyypikäyttäjäryhmiä on taseselvityksen tarpeisiin kolme erilaisia eri käyttäjäryhmiä varten (Seppälä 2007).

1. Vakituksessa asuinpaikassa enintään 10 000 kWh/a sähköä käyttävät asiakkaat.
2. Vakituksessa asuinpaikassa yli 10 000 kWh/a sähköä käyttävät asiakkaat.
3. Ryhmiin 1 ja 2 kuulumattomat asiakkaat.

Kuormituskäyrämenettelyn piirissä olevien asiakkaiden tuntienenergiat lasketaan kuormituskäyrien, aikajakomallin, vuosikäyttöarvion ja lämpötilakorjauksen avulla (käyttäjäryhmä 2) tietyllä aikavälillä ja tasataan myöhemmin, kun mittaustiedot saadaan luettua. Kun kuormituskäyräkohteiden mittaustiedot saadaan luettua, niitä verrataan kuormituskäyrämenettelyn tuottamiin arvoihin ja erotus kompensoidaan rahallisesti verkon avoimen toimittajan ja myyjän välillä. Vuoden 2014 alusta lähtien näiden asiakkaiden mittarinluenta on suoritettava vähintään kolme kertaa vuodessa. Jakeluverkonhaltijan vastuulla on suorittaa näistä ainakin yksi, muuten luenta jää asiakkaan vastuulle. Mittaus- ja laskutustietojen välitys näiltä käyttöpaikoilta toteutetaan kerran kuussa käyttäen PRO-DAT -sanomia. (ET 2010c)

Lopullinen jakeluverkonhaltijan taseselvitys etenee siis siten, että ensin jakeluverkonhaltija laskee kuormituskäyrämenettelyn piiriin kuuluville käyttöpaikoille profiiliaikasarjat. Tämän jälkeen laskenta muodostaa viralliset myyjäkohtaiset tasesummat, joihin summataan lasketut profiiliaikasarjat ja tuntimittaukset kultakin käyttöpaikalta. Laskentojen jälkeen jakeluverkonhaltija lähettää myyjille tuntimitattavien kohteiden aikasarjat (FI_MYYJÄ_JVH000_KÄYTTÖPAIKKA) ja summan kustakin tyypikäyttäjäryhmien profiileista (FI_MYYJÄ_JVH000_PROFILE(NRO)) sekä Figridille lopulliset myyjäkohtaiset tasesummat (MYYYJÄ_JVH000). (ET 2010c)

Kuormituskäyräkohteiden määrä vähenee jatkuvasti tuntipohjaiseen taseselvitykseen siirryttäessä, joten tutkimusaiheen kannalta niiden käsittely ei ole olennaista. Jatkossa keskitytäänkin tuntimitattavien kohteiden mittaustietojen hallintaan.

2.5.2 Tasevastaavan taseselvitys

Sähkömarkkinaosapuolten tasevastaavan tehtävänä on hoitaa taseselvitys, jossa se ottaa huomioon taseselvitettävien sähkömarkkinaosapuoltensa kiinteät ja avoimet toimitukset yhdessä tuotanto- ja kulutustietojen kanssa. Taseselvitys sulkeutuu kuukauden kuluttua, mutta varsinainen selvitystyö alkaa jo sähkönkäyttötunnin jälkeen toteumatietojen saatavuutta. Tasevastaavan taseselvityksen valmistuttua se raportoidaan tasesähköyksikölle, eli Suomessa Fingridille. Fingrid muodostaa valtakunnallisen sähkötaseen ja tämän sekä tasevastaavien sähkötaseiden avulla saa selville Suomen ja muiden maiden välisen tasepoikkeaman. Kappaleessa 3.5 on esitetty tarkemmin energiatietojen raportoinnin tiedonsiirto sähkömarkkinaosapuolten välillä ja kappaleessa 3.6.1 on tietojen välityksestä tarkempaa tietoa. (VNA 2009, Fingrid 2012b)

Taseselvitystiedon luotettavuus on tärkeää etenkin sähkönhankinnan suunnittelussa ja sähkömarkkinaosapuolten välisessä laskutuksessa. Mitä nopeammin sähkön myyjä saa luotettavaa tietoa toteutuneista tasetiedoistaan sitä tarkemmin se pystyy ennustamaan omaa energiatasettaan lähitunneille ja seuraavalle päivälle.

Pohjoismaisten sähkömarkkinoiden harmonisoinnin seurauksena sähkömarkkina-toimijoille on haluttu luoda yhtenäiset säännöt ja toimintatavat, jotta toimintaedellytykset myös kotimaan ulkopuolella säilyvät. Tämän tuloksena vuoden 2009 alusta alkaen sähkötase on jaettu tuotanto- ja kulutustaseeseen. Muutos on yksi askel kohti pohjoismaalaisia sähkön vähittäismarkkinoita. Yhteisten markkinoiden mahdollistamiseksi taseselvityksen yhtenäistäminen pohjoismaissa on ensimmäinen edellytys. Suomen, Ruotsin ja Norjan tasesähköyksiköt Fingrid, Svenska Kraftnät ja Statnett ovat käynnistäneet NBS-projektin, jonka tavoitteena on luoda pohjoismaihin yhteinen taseselvitysjärjestelmä (Nordic Balance Settlement). Projektin tuloksena syntyneen mallin mukaan valtakunnallinen tasevastuu on edelleen tasesähköyksiköllä, mutta näiden lisäksi olisi pohjoismaiden yhteinen taseselvitysyksikkö (Settlement Responsible, SR). Sen tehtävänä on hallinnoida pohjoismaista taseselvitysjärjestelmää. (NBS 2011)

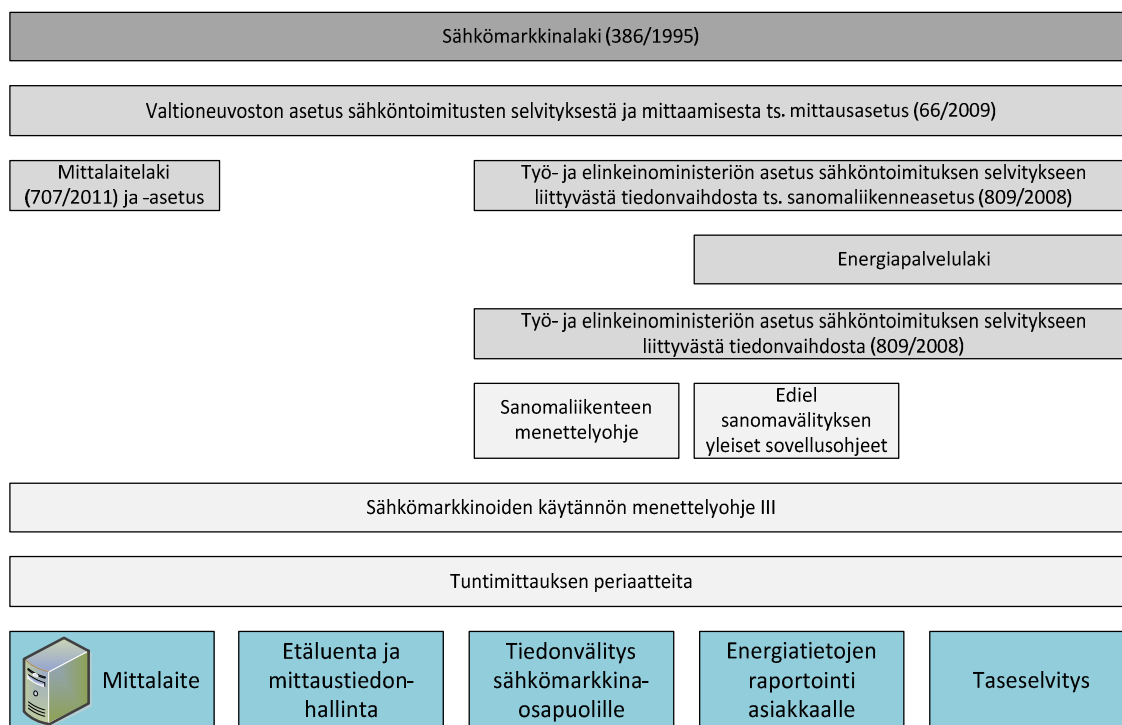
3 MITTAUSTIEDON HALLINTA JA VÄLITYS SÄHKÖMARKKINOILLA

Sähkömarkkinoiden avautuminen, toimijoiden lisääntyminen ja tuntimittauksen yleistyminen ovat lisänneet merkittävästi tiedonvaihtoa sähkömarkkinaosapuolten välillä. Tämän seurauksena tiedonsiirron ja -hallinnan merkitys on kasvanut. Suuremmilla asiakkailla sähköenergian kulutuksen tuntimittaus on jo ollut käytössä, mutta nyt myös pienasiakkaiden tuntimittaus lisääntyy. Vuoden 2009 alussa voimaan tulleen tuntimitausasetuksen (VNA 2009) nojalla tuntimitattavien kohteiden määrä nousee vuoden 2013 loppuun mennessä merkittävästi. Uudistuksen seurauksena sähkön kulutuksesta ja sen ajoittumisesta eri tunneille saadaan tarkempaa tietoa ja ennen kaikkea nopeammin. Tuntimittauksen käyttäminen jakeluverkon taseselvityksessä mahdollistaa ennen tyyppikäyrämenettelyyn kuuluvien käyttöpaikkojen kulutuksen tarkemman analysoinnin, kun tasetiedon pohjana on mitattu tieto. Ennen tuntimittauslaitteiston asentamista kulutustiedot luettiin pienasiakkaiden sähkömittareista noin kerran vuodessa, eikä tällöinkään saatu tarkkaa tietoa sähkönkulutuksen jakautumisesta eri tunneille.

Älykkäiden mittalaitteiden lisääntyminen tuo etuja kaikille osapuolille. Tuntimittauksen ansiosta asiakas saa kulutuksestaan tarkempaa tietoa ja nopeammin, jopa lähes reaaliajassa, joten kulutuksen seurannasta tulee entistä helpompaa. Se myös mahdollistaa kuluttajalle tuntipohjaisten myyntitariffien käytön sekä sähkön markkinahintaan sidotun kuormanohjauksen. Jakeluverkonhaltija pystyy mittaustiedon myötä paremmin seuraamaan verkossa tapahtuvaa kulutusta ja suunnittelemaan verkon käyttöä, jolloin verkon toimintavarmuus parantuu. Asiakkaiden kuormanohjauksen ansiosta kulutushuiput tasoittuvat eli verkon huippukuormat loiventuvat. Toteutuneeseen kulutukseen perustuva mittaustieto parantaa sähkön myyjän mahdollisuuksia ennustaa energiatasettaan entistä tarkemmin ja lisääntynyt mittaustieto ja älykkäät mittalaitteet tarjoavat mahdollisuuden kehittää uusia palveluita ja tuotteita.

Mittaustietojen lähetykseen käytetään EDI-sanomaliikennettä, joten lisääntyvän tiedon seurauksena sanomaliikenteen toiminnan ja tehokkuuden merkitys kasvaa. Mittaustiedon välityksen automatisoinnista tulee samalla myös entistä tärkeämpää. Sähkömarkkinoiden prosessit ovat hyvin aikataulukriittisiä ja epätarkkuus voi johtaa taloudellisiin menetyksiin. Toimivien prosessien kannalta keskeisintä on, että jokainen toimija hoitaa annetussa aikataulussa hänelle annetun tehtävän tiedonsiirrossa ja -hallinnassa. Varsinaisen vastuu sähköenergian kulutuksen ja tuotannon mittaamisesta ja mittaustiedon keruusta sekä välityksestä on verkkoyhtiöllä, mutta myös muiden toimijoiden rooleilla on merkitystä liiketoimintaprosessien kannalta. Selkeä vastuunjako ja järjestelmien toiminta takaavat prosessien tehokkuuden ja luotettavuus asiakkaalle säilyy.

Kuvassa 3.1 on esitetty mittaustiedon hallintaan ja sanomavälitykseen liittyviä lakeja, asetuksia ja ohjeita. Lait ja asetukset luovat tietyt velvoitteet ja erilaiset yksittäiset ohjeet yhtenäistävät alalla käytössä olevia menettelytapoja, jotta toimijoiden liiketoimintaprosessit hoituvat asianmukaisesti ja tiedonvaihto toimijoiden välillä on yhtenäistä.



Kuva 3.1. Mittaukseen liittyvät lait, asetukset ja ohjeet. (Rissanen 2011)

Tässä luvussa tutustutaan voimassa olevien lakien, asetusten ja ohjeiden avulla mittaustiedon hallintaan ja välitykseen sähkömarkkinoilla. Toimintatapojen tunteminen on välttämätöntä pohdittaessa palveluiden uusia toimintatapoja ja mahdollisuuksia. Kappaleissa 3.1 ja 3.2 perehdytään tarkemmin verkkoyhtiön ja sähköön myyjän vastuunjakoon mittaustiedon hallinnassa. Kappaleessa 3.3 esitellään valtioneuvoston antaman tuntimittausasetuksen vaatimukset mittauslaitteistolle ja käydään läpi mahdollisia mittalaitteisiin liitettäviä lisäominaisuuksia tuntimittauksen ohella. Kun mittauslaitteiston vaatimukset on selvitetty, kappaleissa 3.4 ja 3.5 keskitytään mittaustiedon siirtoon osapuolten ja heidän järjestelmiensä välillä. Kappaleessa 3.6 esitellään mittaustietoihin liittyviä vaatimuksia. Mittaustietojen ja markkinaosapuolten väliseen tiedonvaihtoon käytetään sanomaliikennettä, johon tutustutaan kappaleessa 3.7 esittelemällä yleisimmät käytössä olevat sanomat ja niiden käyttötarkoitukset.

3.1 Verkkoyhtiön tehtävät

Lähtökohdan automaattisen mittarinluennan vastuunjaolle luo sähkömarkkinalain (386/1995) pykälä 10, joka velvoittaa verkonhaltijan järjestämään oman alueensa toimi-

tetun sähkön mittaus asianmukaisesti ja asiakkaalle aiheutuvin kohtuullisin kustannuksin (SML 1995). Vuonna 2009 voimaan tullut valtioneuvoston asetus sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta (66/2009) täsmentää sähkömarkkina-asetusta annettua velvoitetta ja Energiateollisuuden tuntimittaus-suositus antaa vielä tarkempia ohjeita tuntimittauksen toteutukselle. Asetuksilla ja ohjeilla pyritään yhtenäistämään sähkömarkkinoimijoiden käytännön menettelytapoja.

Mittausasetuksen mukaan verkonhaltijan tulee järjestää sähköntoimitusten mittaus, mittausten etäluenta ja ilmoittaminen sähkömarkkinoiden osapuolille sähkönkäyttöpaikka- tai mittauskohtaisesti. Mittaustiedonhallinnan ja välittämisen ohella verkonhaltijan vastuulla on myös mittalaitteistojen huolto ja tiedonsiirtoyhteydet. Mittalaitteiden hankinta, asennus ja mittaustiedonhallinta on mahdollista suorittaa itse tai tilata se palveluntarjoajalta. Moni verkkoyhtiö onkin ulkoistanut mittauspalvelut palveluyritykselle ja hoitaa itse vain toiminnan valvonnan ja mittalaitteiden omistuksen. (ET 2010b)

Kaikki yli 3x63 A sähkönkäyttö- ja tuotantopaikat oli siirrettävä tuntimittaukseen vuoden 2010 loppuun mennessä. Sähkömarkkina-asetus edellyttää yli 3 x 63 A asiakkailla tuntimittauslaitteistoja, koska vähittäismyynnin taseselvityksen on kyseisillä kohteilla perustuttava tuntimittausinformaatioon. Valtioneuvoston asetuksen mukaan tavoitteena on varustaa vuoden 2013 loppuun mennessä 80 % kaikista verkonhaltijan alueella olevista käyttöpaikoista tuntimittauslaitteistolla. Jäljelle jäävä 20 % on sulakekooltaan korkeintaan 3x25 A tai yli sen, mutta niiden sähkönkulutus on alle 5 000kWh/a. Odotettavaa kuitenkin on, että tuntimittaus tulee kattamaan yli 80 % käyttöpaikosta. Moni verkkoyhtiö siirtää kerralla kaikki käyttöpaikkansa tuntipohjaiseen taseselvitykseen ja odotettavaa on, että mikäli tuntimittauslaitteiston asennus vain on mahdollista kaikille käyttöpaikoilla ja mittaustietoja on saatavilla näistä mittareista, pyritään näitä tietoja käyttämään. (SML 1995 ; VNA 2009)

Mittausten hallinnan ohella verkonhaltijan velvollisuuksiin kuuluu asiakkaidensa energiatehokkuuden parantaminen erilaisten mittauspalveluiden avulla. Tulevaisuudessa energiatehokkuutta parantavien palveluiden kysyntä tulee varmasti kasvamaan, kun tieto ohjausmahdollisuuksista lisääntyy. Vuoden 2014 alusta lähtien verkonhaltijalle annettava velvoite raportoida asiakkaalle energiatietoja viimeistään mittausta seuraavana päivänä takaa sen, että asiakas pystyy paremmin seuraamaan energiankulutustaan. Aiheesta lisää kappaleessa 3.5. (ET 2010b)

3.2 Sähkön myyjän tehtävät

Toimiakseen sähkömarkkinoilla, myös sähkön myyjän on noudatettava mittaukseen liittyviä asetuksia ja menettelytapoja tiedon vastaanottamisessa. Sähkön myyjän vastuulla on mittaustiedon vastaanottaminen sekä mittaustietoihin vaikuttavan informaation toimittaminen verkonhaltijalle sekä vastaanotettujen mittaustietojen käyttö asiakkaan laskutuksessa ja energiatietojen raportoinnissa. Mittaustiedon saapuessa sähkön myyjän järjestelmään, vastuu tiedon oikeellisuudesta on verkonhaltijalla. Myyjän tulee kuitenkin informoida verkonhaltijaa havaitessaan mittaustiedoissa virheitä tai puutteita. Lu-

vussa 4 esiteltävän Empower IM Oy:n taseenvarmistuspalvelun yksi päätoiminto on juuri jakeluverkonhaltijalta myyjälle tulevien mittaustietojen tarkistus. (ET 2010b)

Merkittävin myyjän vastuulle jäävä asia on mittaustietoihin vaikuttavan informaation toimittaminen jakeluverkonhaltijalle. Tällä tarkoitetaan lähinnä asiakkaan sähkön myyjän vaihtumista ja sen seurauksena syntyviä sopimusmuutoksia. Asiakas-, sopimus- ja käyttöpaikkatietojen lähetyksessä käytetään PRODAT -sanomaliikennettä, jota esitellään tarkemmin kappaleessa 3.7.

Sähkön myyjän tulee myös edistää asiakkaan mahdollisuuksia tehokkaampaan energiankäyttöön. Tätä varten sähkön myyjä on veloitettu vuodesta 2011 lähtien toimittamaan asiakkailleen raportin heidän energiankäytöstään. Raportissa tulee olla energiankulutustiedot raportin ajalta sekä edelliseltä kolmelta vuodelta, mikäli sopimus on ollut voimassa tuon ajan. Raportin tietoihin ei kuitenkaan tarvitse sisällyttää ennen vuotta 2010 kirjattuja tietoja. Asiakkaan omien kulutustietojen lisäksi raportissa tulee käydä ilmi vastaavan asiakasryhmän keskimääräinen energiankulutus, jotta asiakas voi analysoida omaa energiankäyttöään ja pohtia mahdollisia energiankäytön tehostamistarpeita. (ET 2010b)

3.3 Tuntimittauslaitteiston ominaisuudet

Valtioneuvoston antaman tuntimittausasetuksen (VNA 2009) mukaan tuntimittauslaitteistolla tarkoitetaan ”laitteistoa tai laitteistojen yhdistelmää, joka mittaa ja rekisteröi laitteiston muistiin sähkön kulutuksen tai verkkoon syötön tunneittain ja jonka rekisteröimä tieto voidaan lukea laitteiston muistista viestintäverkon välityksellä”.

Mittausasetuksen (VNA 2009) mukaan sähköverkossa olevalla tuntimittauslaitteistolla tulee olla seuraavanlaisia ominaisuuksia:

- Etäluentaominaisuus, eli asiakkaalla olevan mittauslaitteiston keräämä tieto tulee olla luettavissa viestintäverkon välityksellä.
- Mittauslaitteisto kerää muistiinsa yli kolme minuuttia kestävän jännitteettömän ajan alkamis- ja päättymisajan.
- Mittauslaitteisto sisältää ohjauslaitteen kuormanohjausta varten ja laitteisto pystyy vastaanottamaan kuormanohjauskomentoja viestintäverkon välityksellä.
- Mittauslaitteiston ja verkonhaltijan mittaustietojärjestelmän tietoturvallisuus on taattava.

Näiden toimintojen lisäksi mittauslaitteisto voi sisältää myös seuraavanlaisia ominaisuuksia, joiden avulla saadaan esimerkiksi kerättyä lisätietoa asiakkaan kokemasta sähkön laadusta (ET 2011b).

- Etäkytkentäominaisuus, jolla voidaan esimerkiksi katkaista sähköntoimitus kohteeseen, jossa ei ole voimassa olevaa sähkösopimusta.
- Hälytys sähkökatkosta tai vaarallisesta viasta (nollavikahälytys) verkonhaltijalle.
- Jännitteen laadun rekisteröinti.

Mittalaitteiden kehittyessä ja palveluiden lisääntyessä myös mittalaitteiden ominaisuudet tulevat varmasti monipuolistumaan. Mittauslaitteistojen lisäominaisuuksien lisääntyessä on kuitenkin syytä pitää mielessä, että laitteiston päätehtävä on mitata käyttöpaikan sähkön kulutus. Muut ominaisuudet tulee toteuttaa niin, etteivät ne häiritse sitä tai aiheuta vaaraa tietoturvallisuudelle. (ET 2011b)

Mittauslaitteiston on kyettävä mittaamaan, rekisteröimään ja lähettämään verkonhaltijan luentajärjestelmään kunkin sähkönkäyttö- ja tuotantopaikan pätöteho ja tarvittaessa loisteho joko kumulatiivisena lukemana (tuntilukema) tai tuntikeskitehona (tuntiteho). Kumulatiivinen lukema on tunneittain kasvava summaluku edellisistä tuntikeskitehoista. Sähkönkäyttöpaikoista suositellaan kerättäväksi näistä vaihtoehdoista nimenomaan kumulatiivista tuntilukemaa, koska siitä on mahdollista laskea erikseen mittaustiedonhallintajärjestelmässä tuntikeskitehot. Mittalaitteen vikaantumisen aiheuttama yksittäisten lukemien katoaminen ei aiheuta niin suurta haittaa, koska kumulatiivisesta lukemasta voidaan päätellä kyseisellä aikavälillä mitattu energia. (ET 2010b)

Sähkökatkoksen tai jännitteettömän ajan tapauksessa mittauslaitteiston on kyettävä tallentamaan käyttöpaikalta kerätyt tiedot taseikkunan, eli 14 vuorokauden, aikajaksolta. Mittaustiedon liittäminen oikeaan käyttötuntiin on välttämätöntä, joten mittauslaitteiston aikaleima on oltava oikea. Mikäli mittaustieto on liitetty väärään aikaleimaan, on tästä oltava merkintä mittaustiedon statuksessa (aiheesta lisää kappaleessa 3.6). (ET 2010b)

Mikäli käyttöpaikassa on sekä kulutus- että tuotantolaitteistoja, on niiden mittaus suoritettava erikseen. Mittauslaitteiston on siis kyettävä erikseen mittaamaan verkosta otto ja verkkoon anto. Mikäli samalla hetkellä vaiheiden välillä on sekä kulutusta että tuotantoa, se voidaan netottaa, kunhan vain kulutus ja tuotanto erotellaan joka tunnilta. Yli 3x63 A käyttöpaikoilla on lisäksi mitattava käyttöpaikan kulutus omasta tuotannosta. (ET 2010b)

3.4 Toimijoiden tietojärjestelmät

Sähkömarkkinaosapuolien liiketoimintaprosessit vaativat tuekseen tietojärjestelmiä. Yksittäinen liiketoimintaprosessi vaatii usein useamman järjestelmän yhteistyötä ja tiedonvaihtoa niiden välillä. Tiedon, uusien toimintamallien ja palveluiden lisääntyessä, tietojärjestelmien rooli tulee kasvamaan merkittävästi, joten niiden tehokkuus on avainasia sähkömarkkinaprosessien toiminnan kannalta. Energia- ja verkkoyhtiöllä on halukkuutta tehostaa toimintojaan, joten tietojärjestelmien tilaaminen järjestelmätoimittajalta tai palveluntarjoajalta on yleistä. Empower IM Oy:n kehittämiä tietojärjestelmiä energia-alan tarpeisiin on esitelty kappaleessa 5.2. (Empower 2011)

Mittaustiedon välityksen kannalta on olennaista tunnistaa sähkömarkkinaosapuolten käytössä olevat järjestelmät. Järjestelmiä on verkko- ja myyntiyhtiöissä käytössä useita, mutta tässä kappaleessa käydään läpi vain tutkimusaiheen kannalta oleelliset järjestelmät: kaukoluentajärjestelmä, mittarinhallintajärjestelmä, mittaustiedonhallintajärjestel-

mä, energianhallintajärjestelmä ja asiakastietojärjestelmä. Kuvassa 3.2 on esitetty järjestelmien roolia tuntimittaustiedon siirrossa.

3.4.1 Kaukoluentajärjestelmä (AMR/AMI/AMM)

Kaukoluentajärjestelmä koostuu asiakkaalle asennetuista mittauslaitteistoista, tiedonsiirtoyhteyksistä ja palvelinlaitteistosta. Mittalaitteistoja on erilaisia, mutta pääasiassa se sisältää keruulaitteen, mittaustietovaraston ja releen, jolla on mahdollista suorittaa katkaisu ja kytkentätoiminnot etänä. Kaukoluentajärjestelmä toimittaa saadun mittaustiedon osapuolten järjestelmiin prosessien käyttöön, kuten tasehallinnan avuksi. Kaukoluentajärjestelmä onkin siis verkonhaltijan käytössä.

Kaukoluentajärjestelmistä puhuttaessa tulee vastaan useita kirjainlyhenteitä; AMR, AMI ja AMM. AMR (Automatic Meter Reading) -järjestelmällä tarkoitetaan yleisesti kehitettyä mittausjärjestelmää, josta tuntimittaustieto on saatavilla jopa tunneittain. AMI (Automated/Advanced Metering Infrastructure) on vastaava kuin edellä mainittu, mutta laajemmassa merkityksessä. AMI-järjestelmä mittaa, lukee ja analysoi käyttöpäikan energian kulutusta sekä käyttää kaksisuuntaista tiedonsiirtoa. AMM (Automated Meter Management) tarkoittaa mittarinhallintajärjestelmää, jonka avulla on mahdollista ohjata mittalaitteen toimintaa ja tarjota asiakkaalle lisäarvoa mahdollistamalla energiatehokkuutta parantavien palveluiden käyttöönotto.

Kaukoluettavien pienasiakkaiden määrän lisääntyminen seuraavien vuosien aikana tulee aiheuttamaan haasteita kaukoluentajärjestelmän toiminnalle. Luvussa 3.3 esiteltiin tarkemmin mittauslaitteistolla asetettuja vaatimuksia.

3.4.2 Mittaustiedonhallintajärjestelmä (EDM)

Mittaustiedonhallintajärjestelmän (EDM, Energy Data Management) tehtävä on mittaustiedon tallentaminen, käsittely ja välitys muille sähkömarkkinatoimijoille. Näiden toimintojen ohella järjestelmällä on mahdollista suorittaa myös esimerkiksi jakeluverkon taseselvitys. Mittaustiedonhallintajärjestelmä on oleellinen sekä sähkön myyjälle, verkkoyhtiölle että muille mittaustietoa käsitteleville osapuolille. Ennen mittaustietojärjestelmän olemassaoloa asiakkaiden kuukausienergiat tallennettiin asiakastietojärjestelmiin ja käsiteltiin siellä laskutuksen käyttöön. Erilliselle järjestelmälle tuli kuitenkin tarvetta, kun tuntitason mittaustiedot lisääntyivät ja niiden merkitys prosessien tiedonlähteenä yleistyi. Järjestelmän mittaustieto muodostuu käsinluetuista mittauksista, kaukoluetuista pienasiakkaista sekä kaukoluetuista tuntisarjallisista asiakkaista. Tuntimitatavan tiedon määrä tulee lisääntymään merkittävästi seuraavan kahden vuoden aikana. Mittaustiedonhallintajärjestelmän kapasiteetin säästämiseksi tuntitietoja on myös mahdollista käsitellä ja etenkin säilyttää erillisessä muistivarastossa (MDW, Metering Data Warehouse). Mittaustiedon hallinnan ohella järjestelmä kykenee luomaan, lähettämään ja vastaanottamaan EDIFACT -sanomia. EDI on käytännössä järjestelmän rajapinta muihin osapuoliin, mutta olennaista mittaustiedonhallintajärjestelmän tehtävien ja hyödyntämisen kannalta on rajapinnat muihin järjestelmiin. Mittaustiedonhallintajärjestel-

mällä voi olla rajapinta esimerkiksi kaukoluenta-, asiakastieto- ja energianhallintajärjestelmään.

3.4.3 Energianhallintajärjestelmä (EMS)

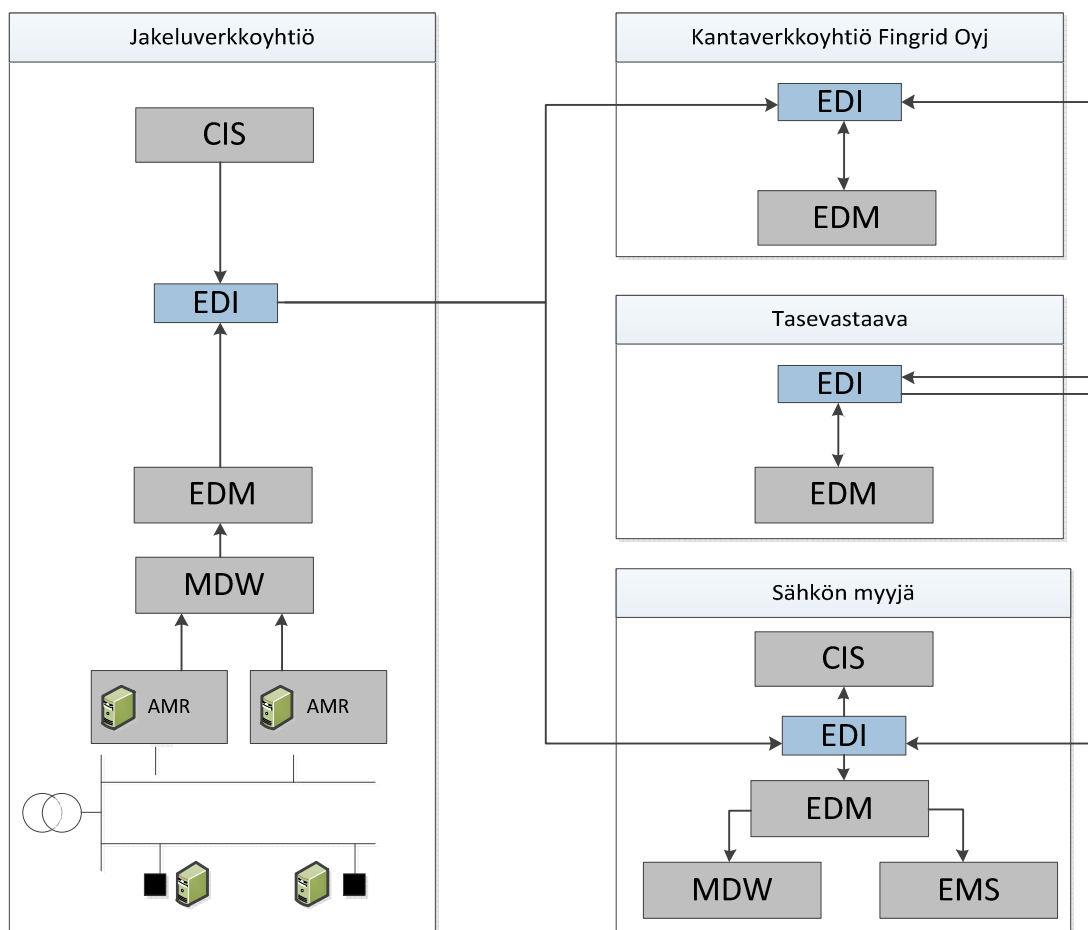
Sähkön myyjä vastaanottaa tasehallinnassa ja taseselvityksessä tarvittavat tiedot energianhallintajärjestelmään (EMS, Energy Management System), jossa se suunnittelee oman energian hankintansa ja kulutuksensa tuleville päville sekä hoitaa reaaliaikaiseen tasehallintaan ja taseselvitykseen liittyviä tehtäviä. Järjestelmällä on usein mahdollista hoitaa sekä sähkön, kaukolämmön että maakaasun hallinta. Tiedonkäsittelyn kannalta järjestelmä on varsin oleellinen, mutta ei kuitenkaan välttämätön. Energianhallintajärjestelmässä tehtäviä toimintoja on myös mahdollista hoitaa mittaustiedonhallintajärjestelmässä. Toisaalta erillinen järjestelmä toiminnallisten prosessien hoitamiseen mahdollistaa tehokkaamman prosessien järjestelyn ja ylläpidon. EMS:n ja EDM:n välillä on olemassa rajapinta, jota pitkin esimerkiksi mittaustietojen siirtyminen on mahdollista. Energianhallintajärjestelmässä tehtävät toiminnot ovat usein aikataulukriittisiä ja sidoksissa kustannuksiin, mikä omalta osaltaan luo haasteita sanomaliikenteen toimivuudelle ja luotettavuudelle.

3.4.4 Asiakastietojärjestelmä (CIS)

Asiakastietojärjestelmä (CIS, Customer Information System) sisältää tiedot asiakkaisista, sopimuksista, käyttöpaikoista, mittarilukemista ja kulutushistoriasta. Se on siis asiakkuuden hallintaan tarkoitettu järjestelmä. Näillä tiedoilla sähkön myyjän ja verkkoyhtiön on mahdollista laskuttaa asiakastaan sähkön siirrosta ja energiasta. Kattavien asiakastietojensa puolesta asiakastietojärjestelmällä on tärkeä rooli asiakaspalvelun tukena. Uudet asiakastietojärjestelmät kykenevät toimintansa ja kapasiteettinsa puolesta tallentamaan tuntitason dataa, kun vanhoissa järjestelmissä oli mahdollista säilöä vain kuukausienergiat. Asiakastietojärjestelmässä tai mittaustiedonhallintajärjestelmässä olevia kulutustietoja on myös mahdollista hyödyntää sähköverkon suunnittelussa, kun toteutuneet kuormitukset tiedetään.

3.5 Mittausten luenta ja tiedonsiirtoketju

Pohjoismaisten tukkusähkömarkkinoiden avautumisen myötä sähköisen tiedonsiirron rooli on kasvanut entisestään ja tiedonsiirron määräysten yhtenäistämiseen panostetaan merkittävästi. Mittaustietoja lähetetään toimijoiden kesken EDI-sanomissa. Harmonisoidut mittaustiedot ja yhteiset menettelytavat tiedonsiirrossa mahdollistavat prosessien automatisoinnin, mikä on tulevaisuudessa tärkeää mittaustiedon lisääntyessä (ET 2011b). Kuvassa 3.2 on esitetty kappaleessa 3.4 esitettyjen tietojärjestelmien roolia mittaustiedon välityksessä.



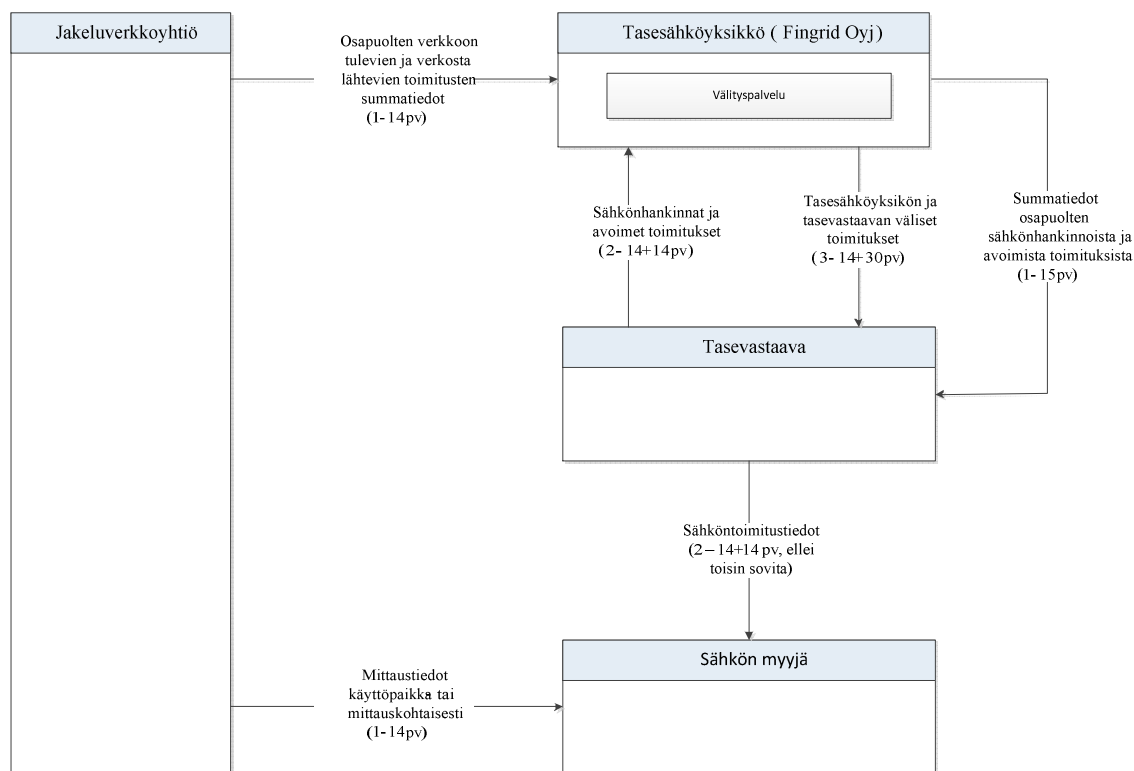
Kuva 3.2. Tietojärjestelmien rooli tuntimittaustiedon siirrossa sähkömarkkinaosapuolten välillä (Rissanen 2011).

Sähkömarkkinaosapuolten väliseen tiedonsiirtoon käytetään EDI-tiedonsiirtoa. EDI (Electronic Data Interchange) tarkoittaa sähköistä tiedonsiirtoa kahden sovelluksen välillä sovitulla tavalla. Suomeksi käytetään lyhennettä OVT, eli organisaatioiden välinen tiedonsiirto. EDIEL (Electronic Data Interchange in Electricity) on Nordic Ediel Forumin kehittämä sanoma- ja tiedonvaihdomäärittely sähkömarkkinoille sähkökaupan ja taseselvitystietojen välittämiseen toimijoiden kesken. Tiedonsiirto noudattaa EDIFACT-standardia. EDIEL -sanomaliikenne pitää sisällään sanomia eri käyttötarkoituksiin: asiakastietojen lähetykseen, sanomien kuittaukseen sekä mittaus- ja taseselvitystietojen lähetykseen. Kappaleessa 3.7 käsitellään tarkemmin sanomien sisältöä ja käyttötarkoituksia. (ET 2011a)

Tuntimittauksen lähtökohta on, että verkonhaltija suorittaa sähkön käyttöpaikan tuntimittauksen luennan ja toimittaa tiedot eteenpäin tasesähköyksikölle ja sähkön myyjille kullekin tarpeellisessa muodossa. Tasesähköyksikölle ilmoitetaan verkko- ja myyjäkohtaiset tiedot tulevista ja lähtevistä sähköntoimituksista (eli summatoimituksista) ja sähkön myyjille mittauksien käyttöpaikka- tai mittauskohtaisesti. Alle 3x63A kohteiden tuntimittaustiedot on vuoden 2011 loppuun asti ollut mahdollista ilmoittaa joko käyttöpaikkakohtaisesti tai myyjäkohtaisena summana, mutta nykyään kyseiset tiedot tulee

ilmoittaa käyttöpaikka- tai mittauskohtaisesti. Kuvassa 3.3 on esitetty mittaustiedon kulku toimijoiden kesken. (ET 2010b ; ET 2010c)

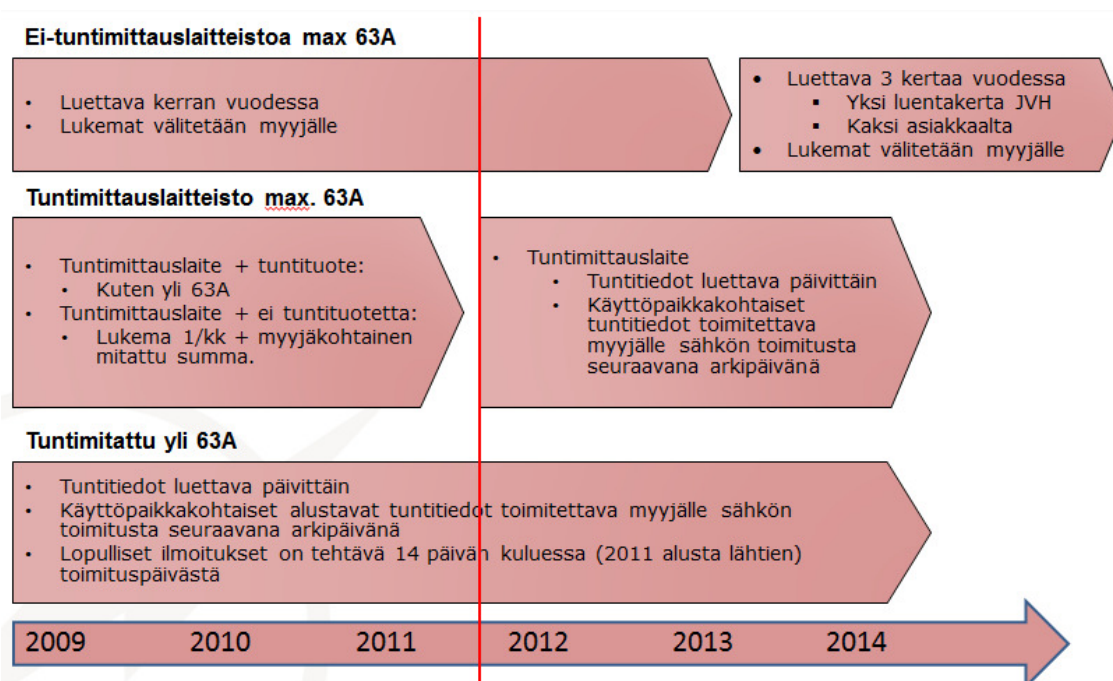
Jakeluverkonhaltijoiden lähettämät verkkokohtaiset osapuolten summatoimitukset kulkevat tasesähköyksikkö Fingrid Oyj:n ylläpitämän välityspalvelun kautta (kuva 3.3). Sieltä tiedot lähetetään edelleen osapuolten tasevastaaville.



Kuva 3.3. Mittaustietojen kulku ja aikataulu sähkön käyttöpäivästä lähtien sähkömarkkinaosapuolten välillä. (TEM 2008)

Tasesähköyksikön ja tasevastaavan välillä on vilkas tiedonvaihto kuukauden sisällä sähkönkäyttöajankohdasta. Tasesähköyksikkö toimittaa tasevastaavalle jakeluverkonhaltijalta saamansa summatiedot osapuolten sähkönhankinnoista ja avoimista toimituksista sekä tiedot tasesähköyksikön ja tasevastaavan välisistä toimituksista. Tasevastaava taas lähettää tasesähköyksikölle taseselvityksen tarkastamista varten tiedot sähkönhankinnoista ja verkkojen avoimista toimituksista. Tasevastaavan tehtävä on toimittaa sähkön myyjille heitä koskevat sähköntoimitustiedot. Vastaanotettujen tietojen tarkastaminen on tärkeää, koska tasevastaavan lähettämien sähköntoimitustietojen on vastattava verkonhaltijan lähettämiä myyjän verkkokohtaisia toimituksia. (TEM 2008)

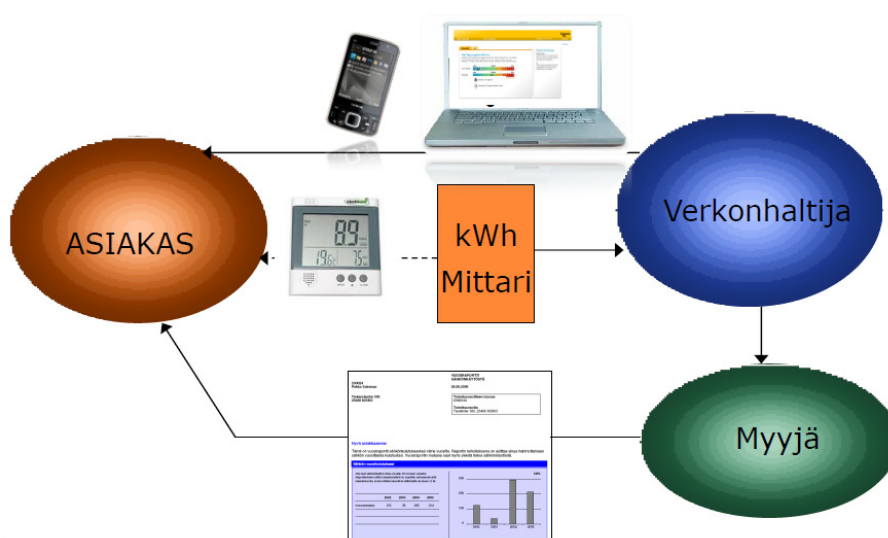
Kuvassa 3.4 on vielä esitetty asiakkaan sulakekoon mukaan mittaustietojen välitys sähkömarkkinoilla ja muutosten vaikutukset menettelytapoihin menneiden ja tulevien vuosien aikana.



Kuva 3.4. Asiakkaiden tuntimittaustietojen välitys. (Rissanen 2011)

3.5.1 Mittaustietojen raportointi asiakkaalle

Verkonhaltija ja myyjä ovat velvoitettuja parantamaan asiakkaidensa energiatehokkuutta. Yksi tapa vaikuttaa asiaan on tuottaa asiakkaille mahdollisimman ajantasaista tietoa heidän energiankulutuksestaan. Valtioneuvoston asetus sähköntoimitusten selvityksestä ja mittaamisesta (ts. mittausasetus) velvoittaa vuoden 2014 alusta lähtien jakeluverkonhaltijan luovuttamaan asiakkaalle tämän energiatiedot viimeistään sähkön toimitusta seuraavana päivänä.



Kuva 3.5. Energiatietojen raportointi asiakkaalle. (Lehtomäki 2009)

Verkonhaltija voi itse määritellä, miten hän tiedon asiakkaalle lähettää. Todennäköisin toteutusratkaisu lienee internet-pohjainen online-sovellus, johon asiakkaalla on tunnukset. Moni verkkoyhtiö onkin jo ottanut käyttöönsä tämänkaltaisen palvelun. Suurille asiakkaille energiatiedot on mahdollista lähettää EDI -sanomia käyttäen. Tämä kuitenkin edellyttää tarvittavien järjestelmien ja osapuolitunnusten olemassaoloa. Näiden tulevaisuudessa käyttöönotettavien määräysten ohella jakeluverkonhaltija on asiakkaan niin halutessa velvollinen asentamaan tuntimittauslaitteiston, joka mahdollistaa reaaliaikaisen kulutuksen seurannan esimerkiksi päätelaitteessa olevalta näytöltä.

Sähkön myyjä on velvollinen toimittamaan asiakkaalleen vähintään kerran vuodessa raportin tarkasteltavan vuoden ja kolmen edellisen vuoden energiankäytöstä. Kyseinen raportti sisältää myös vertailuenergioita asiakkaan kanssa samantyyppisten kuluttajien energiankäytöstä. Näin asiakas pystyy analysoimaan omaa energian käyttöään.

3.6 Tuntimittaukseen liittyvät vaatimukset

Sähkömarkkinoiden tiedonsiirron toiminnan kannalta mittaustiedolle on kehitetty harmonisoitu muoto, jota sähkömarkkinaosapuolet käyttävät. Tiedonhallinnan automatisoinnin ja oikeellisuuden käsittelyn helpottamiseksi tuntimittauksilla tulee olla kolme määrettä:

- Aikaleima.
- Mittaustieto.
- Status.

Tuntimittaustieto tulee säilyttää verkonhaltijan mittaustietojärjestelmässä vähintään kuusi vuotta ja tieto jännitteettömästä ajasta vähintään kaksi vuotta. Tuntimittaustieto on aina positiivinen. Taseselvityksen tarpeissa käytettävällä tiedolla on kuitenkin oltava etumerkit, koska silloin virtauksen suunnat otetaan huomioon. Mittaus merkitään negatiivisena (-), kun kyseessä on kulutus (energian vastaanotto) ja positiivisena (+), kun kyseessä on tuotanto (energian luovutus). On kuitenkin syytä huomata, että rajapistemittaukset ovat aina positiivisia. (ET 2010b)

Energianhallinta- ja taseselvitysprosessien onnistumisen kannalta kaikkein toimijoiden on noudatettava annettuja asetuksia ja ohjeita. Seuraavaksi käydään läpi mittaustietojen välitykselle annettuja aikatauluja, mittaustiedon statuksen merkitystä ja virheellisten mittaustietojen korjausta.

3.6.1 Mittaustietojen lähetyksen aikataulut

Mittaustietojen luenta ja välitys sähkömarkkinaosapuolille on verkonhaltijan vastuulla. Tuntimittausasetuksessa (VNA 2009) sekä sanomaliikenneasetuksessa (809/2008) käydään tarkemmin läpi osapuolia koskevat mittaustietojen lähetyksen aikataulut (kuva 3.3).

Tuntimittauksen lähtökohta on, että verkonhaltija suorittaa sähkön käyttöpaikan tuntimittauksen luennan kerran vuorokaudessa. Verkonhaltija on velvollinen toimittamaan sähkötoimitusta seuraavana arkipäivänä alustavat tiedot sähkön toimituksista markki-

naosapuolille (kuva 3.3). Alustaviin tietoihin tulee muutoksia ja korjauksia etenkin lähellä käyttöpäivää, joten verkonhaltija lähettää tietoja usein liukuvana viimeisen kahden viikon ajalta, jotta mahdolliset virheet korjaantuvat ja mittaukset tarkentuvat vastaanottajien järjestelmiin kahden viikon kuluessa. Virallisen menettelyn mukaan vastapuolelle lähetetään vain muuttuneet tiedot. Vuoden 2011 alusta lähtien lopulliset tiedot on pitänyt toimittaa 14 vuorokauden (taseikkuna) kuluessa käyttöpäivästä (ET 2010c). (TEM 2008)

Tasesähköyksikön saadessa summatoimitustiedot ensimmäisenä arkipäivänä verkonhaltijalta, on sen viipymättä lähetettävä tasevastaavalle tätä koskevat summatiedot, kuitenkin niin, että lopulliset tiedot toimitetaan 15 vuorokauden sisällä. Alustavien tasesähköyksikön ja tasevastaavan välisten toimitusten lähettäminen on suoritettava kolmen vuorokauden sisällä ja tarkkojen tietojen lähettäminen viimeistään kuukausi jakeluverkonhaltijan ilmoitusvelvollisuuden päättymisen jälkeen. (TEM 2008)

Kunkin tasevastaavan tulee kahden päivän tai myyjäkohtaisesti sopimansa ajan kuluessa toimittaa alustavat sähköntoimitustiedot sähköön myyjille, jotta laskutus saadaan suoritettua ja tasevastuu täyttyy. Lopulliset tiedot on toimitettava viimeistään 14 vuorokautta jakeluverkonhaltijan ilmoitusvelvollisuuden päättymisen jälkeen. (TEM 2008)

3.6.2 Mittaustietojen statukset

Mittaustiedon status kertoo tiedon luotettavuudesta. Jokaisella verkonhaltijalla ja eri valmistajien mittalaitteilla voi olla käytössään omat mittaustiedon oikeellisuutta kuvaavat statukset, mutta siirrettäessä tietoa eteenpäin, on noudatettava kaikille sähkömarkkinaosapuolille yhteisiä suosituksia mittaustietojen statuksista. EDIFACT -standardin toimialakohtaiset statukset on otettu käyttöön vuoden 2012 alusta. Liitteessä 1 on esitetty käytössä olevien mittaustietojen statusten käyttötarkoitukset ja korjaustarpeet.

3.6.3 Puuttuvien mittaustietojen korjaus

Mittaustietoja ei aina saada luettua mittalaitteelta tai tieto voi olla puutteellinen. Mittaustieto voi olla puuttuva esimerkiksi yhteysongelman, tietoliikennevian tai mittalaitteivian seurauksena. Tällöin kyseisen tunnin lukema on arvioitava viiden päivän kuluessa. Mikäli voidaan olettaa, että ongelma on korjattavissa ja lukema mittarilta saadaan myöhemmin, arvioidun mittaustiedon statukseksi asetetaan *Epävarma*. Jos taas tietoa ei ole mahdollista saada myöhemmin, asetetaan statukseksi *Arvioitu*. Tietojen arvioinnissa tulisi pyrkiä käyttämään niin usein kuin mahdollista mittalaitteen keräämää kumulatiivista tietoa, mutta tämän lisäksi on muitakin tapoja arvioida puuttuvia lukemia. Useamman tuntilukeman puuttuessa arvioinnissa käytetään hyväksi mahdollisia kumulatiivisia lukemia sekä kulutuksen historiatietoja. Yksittäisten tuntiarvojen arvioinnissa voi käyttää apuna viereisten tuntien arvoja. Puuttuvien tuntiarvojen arvioimisesta tulee jatkuvasti entistä vaikeampaa, koska kulutusta muutetaan markkinatilanteen mukaan. Lisäksi asiakkailta on käytössään tariffihinnoiteltuja sähkönmyyntisopimuksia, eli tuntitiedon tarkkuudella on merkitystä asiakkaan sähkölaskuun. (ET 2010b)

Jotta mahdollisilta laskutusvirheiltä myyjän puolesta vältytään, verkonhaltijan on ilmoitettava, mikäli *Arvioitu*, *OK* tai *Korjattu OK* -statuksella oleva mittaustieto saadaan luettua ja lähetettyä osapuolille. Taseet ehtivät myös toisinaan sulkeutua ennen kuin kaikkien toimijoiden välillä ehditään siirtää lopulliset sähköntoimitustiedot. Mikäli tasetiedoissa havaitaan virheitä taseiden sulkeutumisen jälkeen, yleinen suositus on, että korjaukset suoritetaan asianosaisten osapuolten välillä Energiateollisuuden antamien ohjeiden mukaan. Lisääntynyt tuntimitattavan mittaustiedon määrä on herättänyt pelkoa puuttuvien mittausten aiheuttamista tasekorjauksista. Tätä varten Energiateollisuus onkin julkaissut raportin, jota noudattamalla osapuolet selvittävät rahallisesti mahdolliset taseisiin menneet virheet. Markkinaosapuolien välinen tasevirheiden korjaus suoritetaan laskutuksella käyttäen spot-hintaa. Toisinaan myös asiakkaan laskutusta joudutaan muuttamaan. Tällöin laskutus on hoidettava erikseen sekä jakeluverkonhaltijan että myyjän toimesta. Käyttöpaikkakohtaisesti syntyneitä tasevirheitä on mahdollista korjata kolmen vuoden ajalta. Mittaustietojen lisääntyessä myös pienasiakkaiden laskutuksen korjauksen pelätään lisääntyvän, varsinkin jos laskutus päädytään tekemään kuukausittain. Etenkin pienasiakkaan kannalta tällainen korjauslaskujen lähettäminen voi aiheuttaa hämmennystä. (Heinimäki et al. 2011)

3.7 Sanomaliikenne

Sähkömarkkinaosapuolien välillä lähetetään tuntimittaustietojen lisäksi muitakin markkinaprosessien kannalta olennaisia tietoja. Osapuolten väliseen tiedonvaihtoon käytetään sanomaliikennettä, joka on osin automatisoitua ja osin ohjattua tiedonsiirtoa. Monet sanomat koostuvat aikasarjatiedoista. Tässä kappaleessa tutustutaan aikasarjojen rakenteeseen ja yleisimpiin sanomalajeihin sekä niiden käyttötarkoituksiin. Asetuksia ja ohjeita sanomaliikenteen toteutukselle antavat

- Työ- ja elinkeinoministeriön asetus sähkötoimituksen selvitykseen liittyvästä tiedonvaihdosta ts. sanomaliikenneasetus (809/2008) (TEM 2008)
- Sanomaliikenteen menettelyohje (ET 2010a)
- Ediel -sanomavälityksen yleiset ohjeet (ET 2011a)

3.7.1 Sanoman muodostaminen

Sähkömarkkinaosapuolten tulee sanomien lähettämisen ja vastaanottamisen ohella hoitaa myös sanomien kääntäminen eli sanomamuunnos, kirjaaminen ja säilyttäminen. Kunkin osapuolen on huolehdittava käytössä olevien järjestelmiensä soveltumisesta standardien mukaisten sanomien käsittelyyn. (TEM 2008)

Sanomat sisältävät lajista riippuen tietoja joko asiakkaasta, käyttöpaikasta, mittauksista, sopimustyyppistä tai osapuolten kiinteistä toimituksista, tuotantosuunnitelmista ja ennusteista. Aikasarjoille käytetään tunnusta, jonka nimestä voidaan päätellä tietoja, kuten toimituksen osapuolet, verkko tai käyttöpaikka. (ET 2011a)

Kullakin sähkömarkkinaosapuolella on 2-4 merkkiä pitkä osapuolitunnus (Helsingin Energia, HKE). Verkon tunnus muodostetaan pääsääntöisesti täydentämällä numeroilla verkonhaltijan kirjainlyhenne kuuden merkin mittaiseksi (HKE000). Sähkönkäyttöpaikat erotetaan toisistaan viisinumeroisilla käyttöpaikkatunnuksilla. Jännitetaso ilmastaan kirjaintunnisteella (C=400 kV, D= 220 kV, E=110 kV, F=66 kV, G=45 kV, H= 30 kV, J=20 kV, K=10 kV, L=6 kV, M=3 kV, N<1 kV). Kirjaintunnisteen perään liitetään kentän numero (01, 02, 03 jne.). Pätö- ja loistehomittaukset erotellaan toisistaan tunnuksille P ja Q. Mittauksen suunta ilmastaan myös kirjaimin; tuleva teho S, lähtevä teho U. (ET 2011a)

Esimerkkejä EDI-tunnisteista:

- Helsingin Energian toimitus Äänekosken kulutusverkkoon käyttöpaikalle 01234.
FI_HKE_ANK001_01234
- Tampereen Sähkömyynnin toimitus Vimpelin Voiman verkkoon tyyppikuormitusasiakkaille.
FI_TSM_VIM000_PROFILE
- KSS Energian kiinteä toimitus Kymenlaakson Sähkölle.
FI_KOSE_KSOY
- Korian sähköaseman 110kV:n kentän 5 lähtevä pätoehto.
FI_KR_P_E05_U

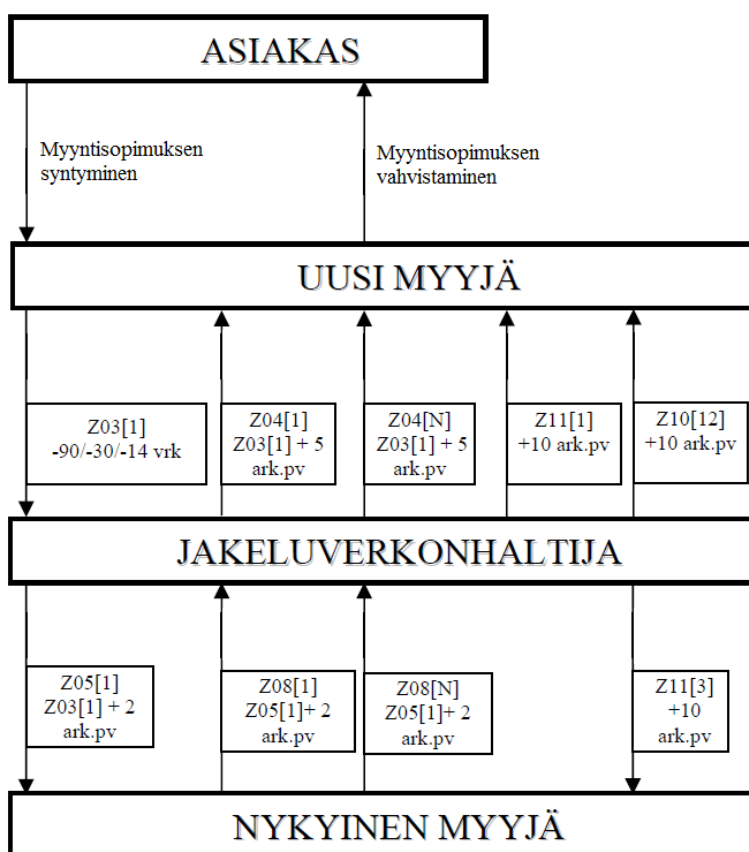
Alle 3x63 A asiakkaiden tuntimittaustiedot lähetetään tasetietoina niin, että ne jaetaan asiakastyypeittäin profiileihin. Tunniste on tällöin muotoa FI_MYYJÄ_JVH_PROFILE_(NUMERO). (ET 2010c)

3.7.2 Asiakas-, sopimus- ja käyttöpaikkatietojen vaihto

PRODAT (Product Data Message) – sanomaliikennettä käytetään verkkoyhtiön ja sähkön myyjän välillä asiakas, käyttöpaikka- ja sopimustietojen siirtämiseen. PRODAT on

yleisnimitys joukolle Ediel-sanomia, joilla kullakin on oma käyttötarkoituksensa. Liitteessä 2 on lueteltu PRODAT-sanomien käyttötarkoituksia yksityiskohtaisemmin. (ET 2011a)

PRODAT-sanomaliikennettä käytetään asiakkaan myyjän vaihtuessa, toimituksen aikaisessa informaation vaihdossa, toimituksen päättyessä ja asiakkaan muuttaessa. Sanoma koostuu sanomatyypistä (esim. Z03) ja syykoodista (esim. [1]), joka ilmaisee tarkemman tapahtumalajin. Kuvassa 3.6 on esitetty PRODAT -sanomien kulkua sähkön myyjän vaihtuessa. Tarkemmat selitykset sanomien tyypeistä ja syykoodeista on nähtävillä liitteessä 2.



Kuva 3.6. PRODAT -sanomien lähetys sähkön myyjän vaihtuessa. (ET 2010a)

3.7.3 Taseselvityksessä käytettävät sanomat

Mittaustietojen sekä taseselvitystulosten lähetykseen käytetään MSCONS -sanomia (Metered Services Consumption Report) ja ennakoilmoituksiin sekä ennustetietojen lähetykseen käytetään DELFOR -sanomia (Delivery Schedule Message). Kyseisiä sanomia lähetetään tyypillisesti kerran vuorokaudessa, usein aamupäivällä. (ET 2011a)

MSCONS -sanomilla lähetetään tuntimittaus- ja kuormituskäyrätiedot ja niitä käytetään yleisesti toteutuneiden tietojen raportointiin, esimerkiksi sähköön myyjille. Sanomalla lähetettävät tiedot ovat oleellisia etenkin verkon taseselvityksen kannalta. (ET 2011a)

DELFOR -sanomat voivat sisältää esimerkiksi ilmoituksen kiinteistä toimituksista, tuotantosuunnitelmista tai osapuolen mitatun toimituksen, tuotannon tai kulutuksen ennusteen. Tämänkaltaisia tietoja toimitetaan yleisesti tasevastaavalle, joka tarvitsee tietoja päivittäin tehtävää spot-tarjousta ja tasehallintaa varten. Toisaalta tasevastaava lähettää Fingridille tiedot kiinteistä toimituksista ja tuotantosuunnitelmista kyseisellä sanomalla. (ET 2011a)

3.7.4 Kuittaussanomat

Sanoman lähettäjä on vastuussa sanoman perillemenosta siihen asti, kunnes hän vastaanottaa kuittauksen sanoman saapumisesta vastaanottajalle. Kuittaus voi olla positiivinen tai negatiivinen. Negatiivinen kuittaus on merkki siitä, että sanoma on ollut menettelyohjeen vastainen. Positiivinen kuittaus merkitsee sanoman menneen vastaanottajalle moitteettomasti. (ET 2011a)

Vastaanotettaessa mittaustietoja tai raportteja sisältävä sanoma EDI -järjestelmään, se voidaan kuitata CONTRL – sanomalla. On kuitenkin syytä huomioida, että CONTRL -sanoman saapuminen järjestelmään ei kuitenkaan tarkoita sen kirjautumista sovellukseen; tällaiset tilanteet ovat kuitenkin harvinaisia. Kun tiedon kirjautumisesta vastaanottajan sovellukseen halutaan varmistua, käytetään APERAK – kuittaussanomaa. Se on kuittaussanomista vahvempi ja sitä käytetään aina pyydettyäessä. Sillä ilmoitetaan sanomaliikenteen saapuminen sovellukseen eli se vahvistaa tiedon tallentumisen vastaanottajan tietojärjestelmään. Yleinen ohje on, että APERAK -kuittauspyyntö lähetetään aina PRODAT -sanoman ja CONTRL -kuittauspyyntö MSCONS -sanoman lähetyksen yhteydessä. (ET 2011a)

3.7.5 Myyjille lähtevät mittaussanomat

Sähköön myyjät vastaanottavat mittaussanomia kahdesta suunnasta:

- Jakeluverkonhaltija lähettää käyttöpaikkakohtaiset tuntimittaustiedot.
- Tasevastaava lähettää sovitun aikataulun mukaisesti myyjän summatoimitustiedot sekä myyjän avoimessa toimituksessa olevien verkkojen rajapisteet.

Jakeluverkonhaltijalta tulevia mittaustietoja ei yleensä käytetä kulutusennusteiden tekoon, vaan lähtötietoina ovat tasevastaavalta tulevat tiedot. Kyseiset tiedot eivät siis

kerro yksittäisten käyttöpaikkojen kulutustietoja, vaan ne sisältävät ainoastaan tiedot verkkojen rajapisteistä, verkkoon tulevista myynneistä ja myyjän toimituksista muihin verkkoihin. Jakeluverkonhaltijalta suoraan tulevat mittaustiedot sisältävät tarkemmat mittaustiedot käyttöpaikoittain ja yhteistyössä asiakastietojärjestelmän kanssa ne linkittyvät asiakas- ja käyttöpaikkatietoihin. Tässä työssä tutkitaan tarkemmin voisiko jakeluverkonhaltijalta tulevia käyttöpaikkakohtaisia mittaustietoja hyödyntää myyjän energiataseen ennustamisessa.

4 AKTIIVINEN ASIAKAS SÄHKÖMARKKINOILLA

Perinteisessä sähköverkossa tuotanto seuraa kulutusta, mutta tulevaisuudessa kulutusta joudutaan säätelemään yhä enemmän tuotannon mukaan. Sähkön hinta jokaisella tunnilla riippuu kyseisellä tunnilla käytössä olevista sähkön tuotantomuodoista. Mikäli kysyntä ei joustaisi yhtään, tuotantokapasiteettia olisi oltava enemmän ja kalliimpien tuotantomuotojen käyttö lisääntyisi, mikä taas johtaa hintapiikkeihin markkinoilla. Uusiutuvi- en energiantuotantomuotojen, kuten tuuli- ja aurinkovoiman lisääminen tekevät sähkön tuotannosta ajallisesti vaihtelevaa ja ennustettavuudesta haastavampaa. Jotta uusiutuvien energialähteiden käyttöä ei tämän seurauksena tarvitsisi rajoittaa, on hyödyllistä, että verkon kulutus kykenee joustamaan etenkin tilanteissa, joissa tuotantoa ei ole riittävästi saatavilla. Tulevaisuudessa kuluttaja nähdään sähkön myyjän näkökulmasta siis aktiivisenä asiakkaana, jolla on käytössään ohjattavia kuormia, varastointilaitteita tai pientuotantoa. Luonteeltaan ajallisesti vaihtelevasta tuotannosta syntyneen sähkön varastointi akkuihin mahdollistaa sähkön käytön myöhemmin kannattavampana ajankohtana. Uusiutuvien energiantuotantomuotojen kehittyessä ja samalla kustannustason laskiessa myös sähkön pientuotanto tulee yleistymään. Tässä työssä sitä tutkitaan kuitenkin vain kulutusta pienentävänä tekijänä.

Aktiivisuuden ilmenemiseksi kuluttajan on saatava joku motiivi kulutuksen säätelemiseksi ja yhtenä ratkaisuna tähän on myyjien ja verkonhaltijoiden asiakkaidensa kanssa tekemät sopimukset. Sähkön myynnin ja siirron tariffit tulevat muuttumaan suuntaan, jossa asiakasta kannustetaan halvemmallalla sähkön hinnalla ohjaamaan kulutustaan tunneille, joilla tuotantoa on enemmän saatavilla ja se on halvempaa. Etäluettavien sähkömittareiden ja automatiikan lisääntyminen sähkövoimajärjestelmässä mahdollistavat asiakkaiden aktiivisen osallistumisen markkinoille ja uusien palveluiden sekä hinnoittelumallien kehittämisen markkinoiden tarpeisiin. Älykkäiden sähkömittareiden ansiosta kuluttajan on mahdollista saada tietoa omasta sähkönkulutuksestaan tuntitasolla tai jopa reaaliaikaisesti. Kulutuksen seuraaminen siis helpottuu, joten oman energiatehokkuuden parantamiseen on paremmat edellytykset.

Aktiivisen asiakkaan kulutusmuutokset aiheuttavat kuitenkin riskejä sähkön myyjän liiketoiminnalle. Sähkön myyjän tulee oman sähkön hankintansa optimoimiseksi ennustaa asiakkaidensa energiankulutus mahdollisimman tarkasti. Kun asiakkaiden käyttäytymisestä ei ole tarkkaa tietoa, ennustamisesta tulee haastavampaa, mikä usein aiheuttaa hankintakustannusten kasvua. Ongelma on merkittävä etenkin suurien asiakkaiden osalta.

Tämän kappaleen tarkoitus on perehtyä aktiivisen asiakkaan käyttäytymiseen, siihen johtaviin syihin ja syntyviin seurauksiin. Kappaleessa 4.1 tutustutaan aktiivisen asiakkaan kulutuksen kysyntäjoukseen ja kappaleessa 4.2 käytössä oleviin aktiivisiin resursseihin. Kappaleessa 4.3 käsitellään aktiivisen asiakkaan myyjälle aiheuttamia riskejä ja kappaleessa 4.4 kerrotaan sähkötariffien kehityssuunnista tulevaisuudessa.

4.1 Sähkön kulutuksen kysyntäjousto

Sähkön kysyntäjouksetlla tarkoitetaan sähkön kysynnän ja tarjonnan tasapainottamista leikkaamalla kulutushuippuja tai siirtämällä kulutusta halvemmille tunneille. Kysyntäjouksetta käyttävät asiakkaat voidaan jakaa kolmeen ryhmään: suurteollisuus, pien- ja keskisuuriteollisuus sekä sähkölämmittäjät. Kulutuksen kysyntäjoukseen liittyy tiiviisti myös hintariippuvat spot-tarjoukset, joita tekevät esimerkiksi suuremmat teollisuuslaitokset.

Kulutuksen kysyntäjouksetta hyötyvät sekä asiakas, verkkoyhtiö että sähkön myyjä. Näiden toimijoiden intressit kuormanohjaukseen ovat melko samansuuntaisia: kulutus-käyttäytymistä halutaan tasoittaa. Jakeluverkonhaltijalla on intressejä kuormien ohjaukseen, mikäli ohjaukset suoritetaan niin, että verkon kulutushuippuja saadaan tasoitettua tai ohjauksesta on hyötyä verkon vikatilanteissa. Kulutushuippujen pienentäminen vähentää verkon mitoitusarvetta, pienentää häviöitä ja tuo näin taloudellisia säästöjä. Järjestelmävastaava eli Suomessa Fingrid Oyj, huolehtii sähkövoimajärjestelmän stabiiliudesta, siirtoverkon toiminnasta ja sähkömarkkinoiden toiminnasta. Kuormanohjaus vaikuttaa merkittävimmin voimajärjestelmän tehotasapainoon, joten järjestelmävalvojan intresseissä on ohjausten ennustettavuus ja luotettavuus sekä kuormien nopea reagointi ohjauskäskyihin. Sähkön myyjän on kannattavan sähkönhankinnan turvaamiseksi ennustettava energiatasettaan, joten kuormanohjaus on myyjälle kannattavaa vain tietyissä tilanteissa. Ohjaukset pitää kyetä ennakoimaan jo sähkön hankinnassa tai ohjaus on suoritettava myyjän aloitteesta tasevirheen ja tasesähkökustannusten pienentämiseksi. Kun kysyntäjoukset kyetään ennustamaan edes tyydyttävällä tarkkuudella, voidaan se ottaa huomioon spot-tarjousta tehdessä ja näin monien samantyyppisten toimintojen tuloksena alun perin kalliiden tuntien kulutus pienenee, jolloin myös hinta on edullisempi. Toisaalta ohjausten toteuttaminen tasoittaa markkinahinnan vaihteluita, mistä on etua myyjälle. (Seppälä et al. 2011, Segerstam et al. 2007)

Asiakkaan aktiivisuuden lähtökohtana ovat sähkön myyjän ja verkkoyhtiön asiakkaan kanssa tekemät sopimukset, jotka antavat asiakkaalle mahdollisuuden hyötyä oman kulutuksensa ohjaamisesta markkinatoimijoiden kannalta edulliseen ajankohtaan. Esimerkiksi spot-hintaan perustuvat myyntitariffit eivät vielä tänä päivänä ole kovin suosittuja pienasiakkaiden keskuudessa. Monella pienasiakkaalla on vielä tänä päivänä kiinteähintainen sähkönmyyntisopimus, jolloin asiakas ei hyödy kulutuksensa ohjaamisesta vaan ainoastaan sen pienentämisestä. Sen sijaan suuremmilla sähkön kuluttajilla on usein asiakaskohtaisesti neuvotellut myyntisopimukset. Tuntimittauksen leviäminen myös alle 63 ampeerin käyttöpaikkoihin tulee parantamaan pienempien asiakkaiden

mahdollisuuksia kysyntäjoustoon. Myyntitariffien tulevaisuuden kehitystä ja vaikutuksia on tutkittu tarkemmin kappaleessa 4.4.

4.1.1 Hintariippuva spot-tarjous

Suurimmilla teollisuuslaitoksilla ja sähkön myyjillä on mahdollisuus tehdä hintariippuvia spot-tarjouksia, joiden avulla määritellään tulevan vuorokauden sähkön käyttö toteutuvan markkinahinnan perusteella. Tällaisia tarjouksia on olemassa kahdenlaisia: blokkitarjouksia ja tuntitarjouksia. Tuntitarjoukset tehdään nimensä mukaisesti yhdelle käyttötunnille ja niiden tulee sisältää vähintään kaksi määrä- ja hintatietoa: pienin ja suurin mahdollinen ostomäärä ja niille omat rajahinnat. Tarjoukset käsitellään tunneittain. Blokkitarjoukset tehdään useammalle peräkkäiselle tunnille, kuitenkin vähintään kolmelle ja enintään kahdellekymmenelleneljälle tunnille peräkkäin. Blokkitarjoukset toteutuvat joko kokonaan tai eivät ollenkaan. Taulukossa 4.1 on esimerkki toimijan lähettämästä blokkitarjouksesta. Tarjouksessa toimija tarjoaa tuotantoaan 10 MWh tunneille 0-6 hintaan 65 €/MWh, 40 MWh tunneille 7-10 85 €/MWh, 20 MWh tunneille 10-17 75 €/MWh ja 15 MWh tunneille 15-23 65 €/MWh. Kuten esimerkistä voi huomata, tarjoukset voivat olla myös päällekkäisiä keskenään. (Partanen et al. 2011)

Taulukko 4.1. Esimerkki blokkitarjouksesta.

Tarjous	Tarjous alkaa	Tarjous päättyy	Volyyymi [MWh]	Hinta [€/MWh]
1	0	6	10	65
2	7	10	40	85
3	10	17	20	75
4	15	23	15	65

Hintariippuva spot-tarjous on tarkoitettu etenkin suurimpien teollisuusasiakkaiden käyttöön. Näin kyseiset asiakkaat voivat tarjota irtikytkettäviä tai muuten ohjattavia kuormiaan sähkömarkkinoille kalliiden hintojen aikaan. Kyseessä on siis ennalta, yleensä markkinoiden hintasignaalien seurauksena syntyneitä suunniteltuja kulutuksen muutoksia. Näiden huomioiminen sähkön myyjän spot-hankinnassa on siis olennaista, jotta suunnitellut kulutusmuutokset voidaan hyödyntää sähkön hankinnan suunnittelussa ja profiiliriskiä saadaan näin pienennettyä.

Hintaportaisilla tarjouksilla on jossain määrin vaikutusta myös systeemihinnan muodostumiseen. Kun kysyntä on matalampi korkeilla spot-hinnoilla ja toisaalta tarjontaa on tällöin suurempi, kysyntä- ja tarjontakäyrien muodostama systeemihinta muodostuu pienemmäksi. Vaikutukset spot-hintaan ovat sitä suuremmat mitä suurempi määrä jätettävistä tarjouksista on hintaportaisia. Spot-hinnan volatiliteetin uskotaan tulevaisuudessa kasvavan johtuen etenkin tuotannollisesti vaihtelevan uusiutuvan energian lisäämisestä. (Segerstam et al. 2007)

4.2 Aktiivisen asiakkaan resurssit

Aktiivisella asiakkaalla tarkoitetaan sähkön kuluttajaa, joka toimii aktiivisesti markkinoilla muuttaen kulutustaan joko vähentämällä sitä tai siirtämällä sitä toiseen ajankohtaan. Apunaan asiakkaalla voi olla joko ulkopuolisen toimijan tai asiakkaan itsensä ohjaukseen kytkettäviä kuormia, varastointilaitteita tai omaa pientuotantoa. Aktiivisten asiakkaiden määrän oletetaan kasvavan sähkön hinnan volatiliteetin kasvaessa, sopimusten muuttuessa sekä kuormanohjausratkaisujen ja energiatehokkuustavoitteiden lisääntyessä.

4.2.1 Ohjattavat kuormat

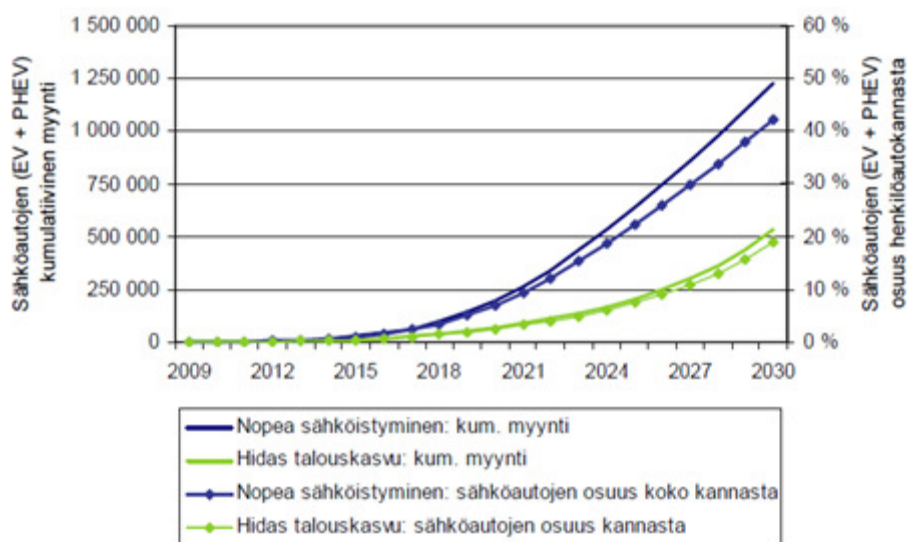
Sähkön kuluttajalla voi olla käytössään kulutusta, jota on mahdollista ohjata sopimuksen mukaan asiakkaan oman tai ulkopuolisen toimijan tekemänä. Kuormien ohjaustarvetta ilmenee tilanteissa, joissa tuotantoa ei ole riittävästi saatavilla tai asiakkaat reagoivat korkeisiin sähkönhintoihin muuttamalla tai siirtämällä kulutustaan. Lähtökohtana voi siis olla ulkopuolisen toimijan tekemä ohjauskäsky tai asiakkaan itsensä reagointi markkinatilanteeseen. Ohjattavia kuormia löytyy niin teollisuudelta kuin kotitalouksiltakin.

Merkittävimpinä esimerkkeinä kotitalouksien ohjattavista kuormista ovat erilaiset varaavat lämmityslaitteistot, kodinkoneet ja tulevaisuudessa kasvavassa määrin myös sähköautot, joiden latauksen siirtäminen halvemman sähkön aikaan tekee niistä ohjattavia kuormia. Kotitalouksien kiinnostus kuormien ohjaukseen on vielä nykyään varsin pientä. Tähän syinä voidaan pitää sähkönmyyntisopimuksia, jotka eivät hinnoittelullaan kannusta kuormien ohjaamiseen. Kotitalouskuluttajille sähkön saanti on usein vain tarpeellinen hyödyke, eikä etenään pienissä kotitalouksissa sähkön käytön tarkkailuun ole intressejä. Tämä käy myös ilmi sähkölämmityksen tehostamisohjelma Elvarin (Motiva 2010) yhteydessä tehdystä tutkimuksesta. Siinä vastaajilta kysyttiin, millä tarkkuudella he haluaisivat seurata energiankäyttöään. 35,7 prosentille vastaajista riitti energiankäytön seuranta kerran kuukaudessa. 5,2 prosenttia oli kiinnostuneita seuraamaan energiankulutusta päivätasolla. Seuranta tuntitasolla kiinnosti ainoastaan 0,8 prosenttia asiakkaista.

Teollisuuden prosessit ovat varsin energiantensiivisiä, mikä luonnollisesti kasvattaa ohjauksesta saatavaa hyötyä. Kuormien ohjaukseen voi teollisuudenaloilta osallistua esimerkiksi hiontalaitteita, sulatusuuneja tai elektrolyysiä käyttävät yritykset, koska näiden sähkönkäyttö ei usein ole niin aikariippuvaista ja lisäksi kuormat ovat helposti ajettavissa ylös/alas. Koneiden pysäyttäminen kalliin sähkön aikaan tai varastojen täyttäminen halvemman sähkön aikaan onnistuu, mikäli prosessit eivät ole aikataulukriittisiä. Suurteollisuuden ohjattavien kuormien siirtyminen Fingridin häiriöreserveiksi tulee toki vähentämään spot-markkinoilla tapahtuvaa kysynnän joustoa, mutta varmasti samaan aikaan muun teollisuuden kiinnostus kuormanohjausta kohtaan kasvaa.

4.2.2 Energiavarastot

Varastointilaitteiden latauskapasiteetin kehittyminen tulevaisuudessa tulee lisäämään niiden käyttöä ja olemaan yksi merkittävä osa energiainfrastruktuuria. Varastointilaitteita on mahdollista käyttää esimerkiksi uusiutuvan energiantuotannon aiheuttamien tuotantovaihteluiden kompensoijana. Sähköautoja voidaan pitää ehkä potentiaalisimpana sähköverkkoon liitettävänä energiavarastona (Vehicle-to-Grid, V2G). Kuten kuvasta 4.1 huomataan, sähköautojen yleistymiseen vaikuttaa merkittävästi tarvittavan infrastruktuurin kehitys ja talouskasvu. (Ruska et al. 2010)



Kuva 4.1. Tyyssähköautojen (EV) ja verkosta ladattavien hybridien (PHEV) myyntimäärät ja osuudet arvioituina vuosina 2009-2030. (Ruska et al. 2010)

Purkausmahdollisuuden lisääminen sähköautojen akkuihin maksaa, joten VTT:n tekemän tutkimuksen (Ruska et al. 2010) mukaan ei ole itsestään selvää, että kaikissa käytössä olevissa sähköautoissa tulisi tällainen ominaisuus olemaan. Tutkimuksen mukaan sähkövoimajärjestelmän säätökapasiteetin kannalta suurimmat hyödyt saavutetaan, mikäli puolet sähköautoista olisi varustettu mainitulla ominaisuudella. Purkausta ja latausta voisi tällöin hoitaa ohjauksesta vastaava taho, esimerkiksi kantaverkkoyhtiö Fingrid, jolla olisi mahdollisuus käyttää tällaisia kuormia esimerkiksi nopean reservin lähteinä. Akkujen latauksen ja purkamisen aloittaminen ei vaadi pitkiä valmisteluja, joten niiden kapasiteetin hyväksikäyttö on mahdollista vaikka vain yksittäisille käyttötunneille. Muita mahdollisia varastointilaitteita ovat superkondensaattorit, suprajohdava magneettinen energiavarasto (SMES) ja vauhtipyörät. Kytkemällä superkondensaattoreita rinnan, saadaan muodostettua isompia kondensaattoripatteristoja. Näiden käyttö akkuihin verrattuna ei ole kuitenkaan monissa tapauksissa taloudellisesti kannattavaa tai tekniikka on vielä kehittymätöntä.

VTT:n tutkimuksen (Ruska et al. 2010) mukaan yksittäinen kuluttaja ei koe merkittävää hyötyä sähköauton lataamisen ajoittamisesta perustuen sähkömarkkinoiden spot-hintaan. Jos oletetaan, että asiakkaalla on käytössään spot-hinnoiteltu sähkömyyntiso-

pimus ja aikatariffia soveltava verkkosopimus, asiakkaalle kertyvät säästöt älykästä latausta sovellettaessa ovat noin 35 €/vuosi. Tämän perusteella voi päätellä, ettei sähköautojen latauskustannus ole merkittävästi riippuvainen sähkön hinnan vaihtelusta.

Jos varastointilaitteita tutkitaan vähän laajemmassa mittakaavassa, voidaan mukaan lukea myös vesivoimassa käytettävät varastointialtaat. Varastointialtaita täytetään tulva-vesien tai halvemman sähkön aikaan ja kertynyt vesimassa on mahdollista ajaa myöhemmin kannattavampana ajanhetkenä vesivoimalaitoksissa. Tällaisia vesivoimalaitoksia kutsutaan myös käsitteellä pumppuvoimalaitos.

4.2.3 Hajautettu pientuotanto

Hajautetulla tuotannolla tarkoitetaan lähelle kulutuspaikkoja sijoitettua sähköntuotantoa. Tulevaisuuden kehitysodotusten kannalta mainittavimmat tuotantomuodot ovat tuulivoima, aurinkovoima, sähkön ja lämmön yhteistuotanto sekä erilaiset bioenergiaa käyttävät pienet voimalaitokset. Varastointiteknologioiden kehittyessä ja pientuotantoon vaadittavien komponenttien hinnan laskiessa asiakkaiden oma pientuotanto tulee yleisymmäksi. Pientuotannon kannalta on olennaista, että sähköä pystytään varastoimaan myöhempää käyttöä varten. Tulevaisuudessa tuotanto tulee sijoittumaan yhä lähemmäs kulutusta tai jopa sen yhteyteen. Verkkoon anto sekä asiakkaan omakäyttö ovat kummatkin mahdollisia.

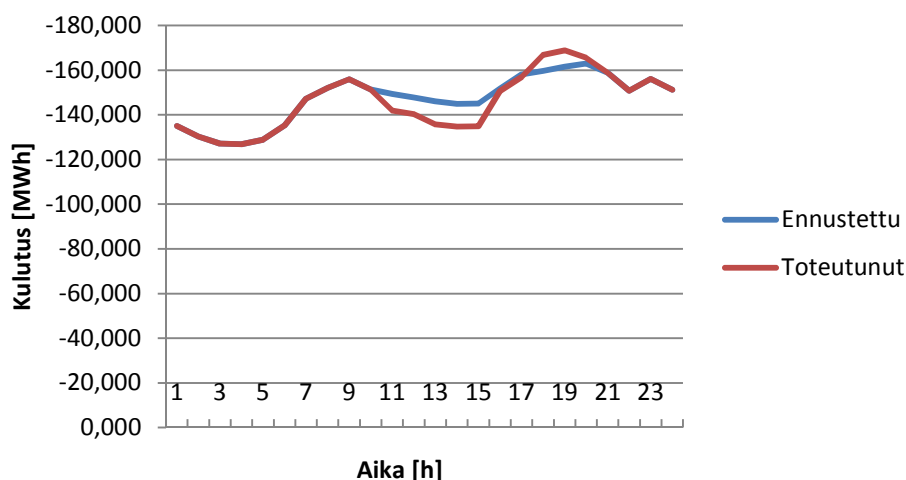
Hajautetun pientuotannon tuotantomuodoille on ominaista niiden vaihteleva tehojakauma vuorokauden sisällä. Tuulivoimaa on saatavilla, kun tuulee tarpeeksi navakasti, mutta ei liian lujaa. Aurinkoenergian syntyminen taas on verrannollinen aurinkoisuuteen. Tuotannon hallittavuutta edelleen hankaloittaa se, että niiden säätöominaisuudet eivät ole mahdollisia. Tämän seurauksena uusiutuva ja hajautettu energia tarvitsevatkin muuta stabiilimpaa tuotantokapasiteettia, kuten ydinvoimaa. Toisaalta ydinvoimaakaan ei kyetä säätämään kulutuksen mukaan. Vaihtoehtoisesti säätöresurssien tarvetta voidaan pienentää varastointilaitteiden käyttöönotolla. Tuotetun sähkön ohjaaminen akustoon ja akun varauksen purkaminen myöhemmin kannattavampana ajankohtana on tulevaisuudessa tavallisempaa. Käytännössä erilaiset akut eivät kuitenkaan ole ainoita mahdollisia pientuotannon energiavarastoja. Omasta pientuotannosta syntynyt energia voidaan myös muuntaa lämpöenergian muotoon ja käyttää esimerkiksi varaavaan lämmitykseen, käyttöveden lämmitykseen tai mahdollisesti erillisten vesivarastojen eli lämpöakkujen varaamiseen. Tämän taustalla on siis omien pientuotantomuotojen aikaansaaman sähköenergian käyttö lämmön muodossa kalliimman sähkön aikaan.

Sähkön tuotannon ohjauksesta saatavat hyödyt voivat olla merkittäviäkin tulevaisuuden muuttuvilla sähkömarkkinoilla. Mikäli tuotannon tai sen varastointilaitteiden ohjauksesta vastaa verkkoyhtiö, sen kiinnostuksen kohteina ovat tuotannon ohjaaminen kulutuksen huipputunneilla. Sähkön myyjälle taas on hyödyksi tehdä tarvittaessa korjaavia toimenpiteitä reaaliaikaiseen taseeseen, mikäli markkinatilanne muuttuu epäsuotuisaan suuntaan.

4.3 Aktiivisen asiakkaan aiheuttamat riskit

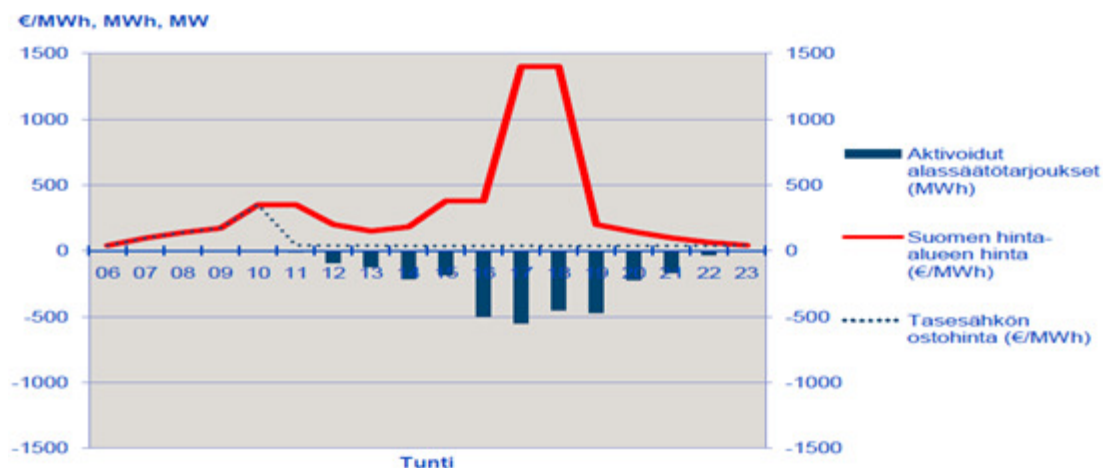
Sähkön myyjällä ei ole koskaan tarkkaan tietoa asiakkaidensa tulevasta sähkön kulutuksesta. Pienentääkseen sähkön hankinnassa piilevää taloudellista riskiä, sähkön myyjän on mahdollista käyttää johdannaismarkkinoiden tuotteita hyödykseen. Sähkön myyjä voi jakaa asiakkaansa niin sanottuihin ”salkkuihin” ja suojata kunkin sähkösalkun halutulla määrällä johdannaisia.

Asiakas voi odottamattomalla toiminnallaan aiheuttaa sähkön myyjälle volyyimiriskin tai profiiliriskin. Volyymiriskillä tarkoitetaan asiakkaan odottamatonta sähkön kulutuksen muutosta. Asiakkaan sähkönkulutuksen yllättävä kaksinkertaistuminen voi johtaa myyjän tekemien suojausten riittämättömyyteen. Profiiliriskillä tarkoitetaan asiakkaiden kulutuksen jakautumista kalliille käyttötunneille, jolloin normaalista poikkeavan hintaeron maksaa usein sähkön myyjä ellei asiaa ole otettu huomioon asiakkaan sähkön myyntisopimuksen hinnoittelussa. Kuvassa 4.2 on esimerkki tilanteesta, jossa asiakkaat pienentävät kulutustaan esimerkiksi korkeiden markkinahintojen seurauksena ja siirtävät kulutuksensa iltopäivän tunneille. Toteutuneen ja ennustetun kulutuksen välisen erotuksen maksaa sähkön myyjä.



Kuva 4.2. Sähkön kuluttajat muuttavat odottamattomasti kulutustaan ja aiheuttavat sähkön myyjälle profiiliriskin.

Kummatkin edellä mainituista riskeistä johtavat siis toisin sanoen hintariskiin, joka on seurausta sähkön hinnan suuresta volatiliteetista. Kulutuksen ollessa hankalampaa ennustaa ja ajallisesti vaihtelevan tuotannon lisääntyessä tuotannon ja kulutuksen tasapaino järkkyy ja sähkön hinnan vaihtelut kasvavat. Lisäksi sähkövoimajärjestelmässä mahdollisesti ilmenevät siirtorajoitukset ja häiriöt voivat vaikuttaa merkittävästikin sähkön hankintahintaan.



Kuva 4.3. Suomen aluehinnan (Elspot FIN) ja kulutustaseen tasesähkön hinnan vertailu 17.12.2009 poikkeuksellisen markkinatilanteen aikaan. (NPS 2012a ; Fingrid 2010)

Kuvassa 4.3 on esitelty nykymarkkinoille harvinainen, mutta etenkin tulevaisuutta ajatellen vartenotettava tilanne. Vuoden 2009 sähkön kulutushuippu saavutettiin 17. joulukuuta klo 8-9. Huipputunneilla Suomen, Ruotsin, Itä-Tanskan sekä Keski- ja Pohjois-Norjan aluehinnaksi muodostui 140 €/MWh ja tunneilla 17-19 aluehinta oli jopa 1400 €/MWh. Kysynnän hintajouston seurauksena monen markkinatoimijan tase oli ylijäämäinen, jolloin markkinoilla tehtiin merkittävästi alassäätöjä. Tämä on esimerkki tilanteesta, jossa useiden asiakkaiden kulutus jousti toteutuneen spot-hinnan mukaan ja aiheutti sähköjärjestelmässä säätötarvetta. Sähkön myyjille tämä oli odottamaton tilanne ja sen seurauksena moni toimija joutuikin myymään tasesähköä tappiollisella hinnalla spot-hintaan nähden. Asian voi teoriassa myös ajatella toisinpäin. Halvan sähkön aikaan sähkönkuluttajat lisäävät kulutustaan, jolloin odottamattoman kulutuksen kasvun seurauksena markkinoilla kehittyy ylösäättötarve. Tämänkaltaisen tilanne ei kuitenkaan ole kovin todennäköinen tämänhetkisillä sähkömarkkinoilla. (Fingrid 2010 ; Nurminen 2012)

4.4 Myyntitariffien kehittyminen ja vaikutukset

Asiakkaan aktiivisuuden lähtökohtana on sähkön myyjän ja verkkoyhtiön asiakkaan kanssa tekemät sopimukset, jotka antavat asiakkaalle mahdollisuuden hyötyä oman kulutuksensa ohjaamisesta markkinatoimijoiden kannalta edulliseen ajankohtaan. Samalla asiakkaalla on myös mahdollisuus pienentää omia sähkön hankinnasta aiheutuvia riskejä. Tämän lähtökohdan pohjalta asiakkaiden sähkösopimusten sitominen spot-hintaan antaa asiakkaalle mahdollisuuden hyötyä taloudellisesti kulutuksensa muuttamisesta ja siirtämisestä ja toisaalta asiakkaiden käyttäytyminen ohjaa markkinoita stabiilimpaan suuntaan.

Spot-hintaan perustuvat myyntitariffit eivät vielä tänä päivänä ole kovin suosittuja pienasiakkaiden keskuudessa. Monella pienasiakkaalla on vielä kiinteähintainen sähkönmyyntisopimus, jolloin asiakas ei hyödy kulutuksensa ohjaamisesta toiseen ajankoh-

taan vaan ainoastaan kulutuksen pienentämisestä. Suurella osalla yli 63 A asiakkaista on kuitenkin käytössään tuntihinnoitellut sähkö sopimukset. Mitä suurempi sähkökuluttaja on kyseessä sitä tarkemmin sopimuksen yksityiskohdat usein määritellään.

Spot-hintaan sidottujen sopimusten yleistyessä asiakkaiden aktiivisuus tulee lisääntymään ja tämä taas näkyy asiakkaiden kulutusprofiilien vaihtelevuutena. Asiakkaiden aktiivisuuden ollessa vielä verrattain vähäistä, arkipäivien kulutusprofiilien välillä ei tapahdu suuria muutoksia. Tämä tulee kuitenkin muuttumaan ja kulutusennusteiden tekemisestä tulee entistä hankalampaa (R & R 2012). Ainakin teoreettiselta pohjalta voitaisiin pohtia olisiko suuremmille asiakkaille mahdollista tai kannattavaa tarjota spot-hinnoitteluun pohjautuvaa sähkömyyntisopimusta, jonka pohjana on ennuste tai oletettu kulutusprofiili. Tästä ennusteesta poikennut kulutus laskutettaisiin esimerkiksi tasesähkön hinnalla. Mikäli toteutuneen poikkeaman laskutuksessa käytettäisiin tasesähkön hintaa, olisi oletettavasti hyvä, jos asiakkaan kuormissa ei tapahtuisi suuria ennalta arvaamattomia muutoksia. Tämän tyyppinen hinnoittelu poistaisi sähkö myyjältä asiakkaan aiheuttaman profiiliriskin, koska asiakas itse olisi tällöin vastuussa poikkeavasta sähkökäytöstä.

Sähkö myyjälle aiheutuvan profiiliriskin pienentämiseksi asiakkaiden sopimuksia on vielä tulevaisuudessakin mahdollista tarkentaa. Alan asiantuntijan näkemyksen mukaan sähkö myyntiyhtiöiden keskuudessa ollaan usein tietämättömiä asiakkaiden käyttäytymisen aiheuttamista kustannuksista. Asiakkaiden sähkösopimusten rakentamisessa olisi mahdollista käyttää ns. profiilikustannusta, joka lisittäisiin esimerkiksi kiinteän tai spot-hinnan jatkoksi. Tämä profiilikustannus hinnoittelisi asiakkaan normaalista poikkeavan kulutuksen ja suuntaisi näin syntyneet kustannukset ainakin osin asiakkaan maksettavaksi. Tämä olisi samantyyppinen hinnoittelumalli kuin edellisessä kappaleessa esitelty, mutta aavistuksen lievempi. (R & R 2012)

Mikäli asiakkaiden sopimukset tullaan tulevaisuudessa hinnoittelemaan tällä tyyllillä, ei sen uskota kuitenkaan poistavan tarvetta myyjän taseen tarkemmalle tutkimiselle. Sähkö myyjän on edelleen taloudellista ennustaa tasettaan mahdollisimman tarkasti, jotta hankinnasta syntyneet kustannukset saadaan minimoitua.

5 EMPOWER IM OY:N MYYJÄN TASEENVAR- MISTUSPALVELUN KUVAUS SEKÄ SEN KEHIT- TÄMISTARVE

Empower IM Oy toimii palveluntarjoajana energia-alalla. Palveluyritysten kysynnän odotetaan kasvavan, koska energia-alan prosesseja ja järjestelmiä tehostetaan sekä uudistetaan jatkuvasti, eivätkä yritysten omat resurssit välttämättä riitä muutosten mahdollistamiseen. Tämä koskee etenkin pienempiä markkinatoimijoita, joiden resurssit ovat siten myös vähäisemmät.

Tässä kappaleessa esitellään lyhyesti yrityksen liiketoimintaa ja tarjolla olevia palveluita sekä tutustutaan tutkimuksessa kehitettävän myyjän palvelun nykyiseen sisältöön ja tulevaisuuden mahdollisuuksiin.

5.1 Empower IM Oy:n palvelutarjonta

Empower Oy jakautui 31.12.2011 Empower IM Oy:ksi ja uudeksi Empower Oy:ksi. Jakautuminen toteutettiin, koska Tiedonhallinta-yksikkö haluttiin liiketoiminnallisista eroavaisuuksista johtuen erottaa omaksi yhtiökseen. Jakautumisen avulla mahdollistetaan kummankin osapuolen parempi mahdollisuus mukautua markkinoiden kehitykseen.

Energia-alan toimijoiden kannalta on hyödyllisintä keskittyä yrityksen ydinsaamiseen ja ulkoistaa muut toiminnot palveluntarjoajalle, jolla on resursseja tehokkaampaan toimintaan. Empower IM Oy on yksi esimerkki tämänkaltaisesta palveluyrityksestä. Empower IM Oy tarjoaa energiamarkkinoiden palveluita sekä tietojärjestelmäpalveluita ja Smart Grid-ratkaisuja energia-alalle. Asiakkaina voi olla sähkön myyjiä, jakeluverkko-yhtiöitä, tuottajia tai kuluttajia. Toiminta-ajatuksena on tunnistaa asiakkaan tarpeet ja tarjota tilanteeseen sopivaa palvelukokonaisuutta tai yksittäistä palvelua. Asiakkaalle tarjottava operatiivinen palvelu tarkoittaa yleensä jonkin energiamarkkinoihin liittyvän tehtävän hoitamista asiakkaan puolesta. Empower IM Oy:llä on kolme omaa järjestelmää, joita se toimittaa joko järjestelmätoimituksina tai järjestelmäpalveluna. Myös Empower IM:n tuottamat käyttöpalvelut perustuvat näiden järjestelmien käyttöön, mikäli asiakkaan kanssa ei erikseen sovita jonkun muun järjestelmän käytöstä.

Tässä tutkimuksessa keskitytään tarkemmin energiamarkkinoiden palvelut - kokonaisuuteen, joka pitää sisällään seuraavat palvelut

- Tiedonvaihtopalvelut
 - o Sanomaliikenne
 - o Sanomamuunnos ja välitys
- Energianhallintapalvelut

- Kulutus- ja tuotantoennusteet
- Hankinnan suunnittelu
- Tasehallinta
- Energiakaupan palvelut
 - Elspot ja Elbas -kaupankäynti
 - Säätosähkökauppa
 - Maakaasun jälkimarkkinakauppa
- Taseselvityspalvelut
 - Tasevastaavan taseselvitys
 - Jakeluverkon taseselvitys
 - Myyjän taseen varmistus
- Raportointi- ja laskutuspalvelut
 - Energiaraportointi ja laskutus
 - Siirtoraportointi ja laskutus
 - Päästöraportointi
- Valvonta- ja käyttöpalvelut
 - Käytön suunnittelu, käyttökeskusten johto
 - Paikalliskäyttö
 - Etävalvonta ja -ohjaus
 - Vikailmoitusten vastaanotto ja käsittely
- Tietojärjestelmäpalvelut
 - Energianhallintajärjestelmä
 - Mittaustiedon hallintajärjestelmä
 - Valvonta- ja ohjausjärjestelmä

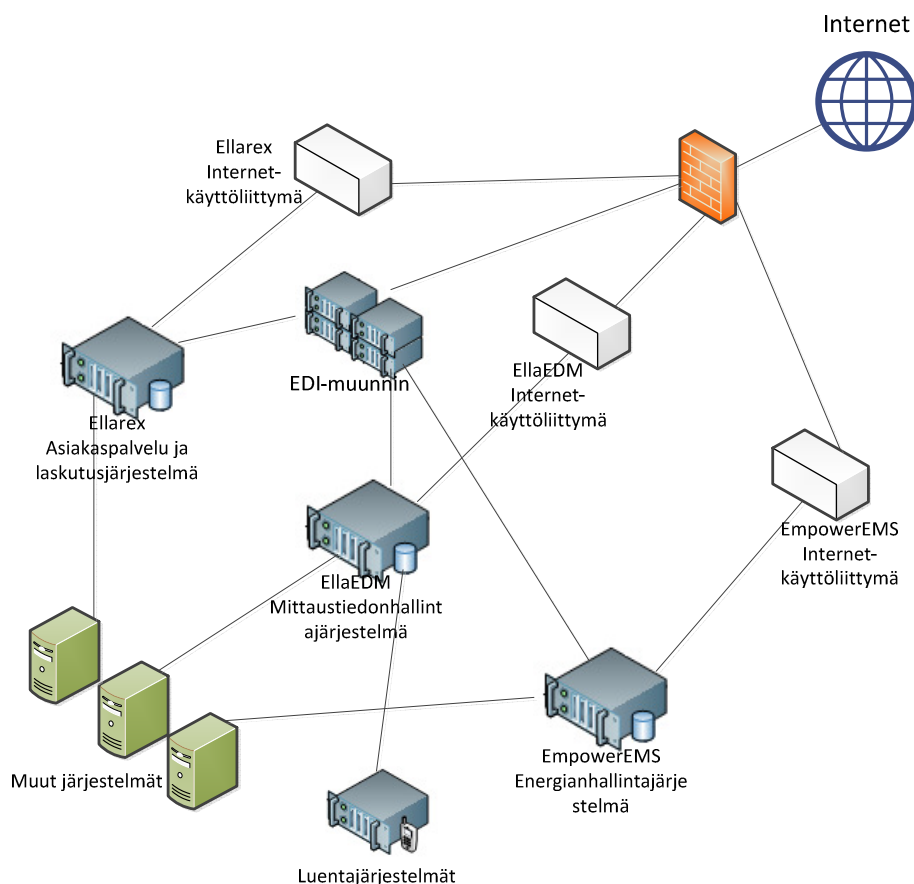
Etäluettavien sähkömittareiden lisääntyminen kasvattaa toimijoiden välillä siirrettävän tiedon määrää ja vaatii mittaustiedonhallinnalta enemmän resursseja. Tämän johdosta etenkin taseselvitys- ja laskutusinformaation hallintaan liittyvien palveluiden kehittäminen on oltava avainasemassa. Tässä työssä tutkitaankin tarkemmin taseselvityspalveluihin kuuluvaa sähkön myyjän taseenvarmistuspalvelua, jonka tarjoamalle tietomäärällä voi olla mahdollista löytää myös muuta käyttöä kuin taseenvarmistaminen.

5.2 Empower IM Oy:n tietojärjestelmät sähkömarkkinoiden tarpeisiin

Empower IM Oy:llä on kolme omaa järjestelmää sähkömarkkinaprosessien tarpeisiin: mittaustiedonhallintajärjestelmä EllaEDM, energianhallintajärjestelmä EmpowerEMS sekä asiakaspalvelu- ja laskutusjärjestelmä Ellarex. Asiakas käyttää Empowerin tietojärjestelmää joko järjestelmäpalvelun kautta tai vaihtoehtoisesti se on toimitettu asiakkaalle toimitusprojektina sisältäen jatkuvat tukipalvelut. Sopimuksesta riippuen asiakas saa opastusta käyttöönotossa ja käytössä. Empower IM vastaa siis järjestelmänsä käytettävyydestä, kehityksestä ja ylläpidosta. Järjestelmäpalvelussa Empower IM:n omistama tietojärjestelmä parametroidaan asiakkaan tarpeiden mukaan ja huolehditaan, että järjes-

telmä pystyy toimimaan asiakkaan kanssa sovitulla tavalla. Järjestelmätoimituksessa siis asiakas itse käyttää järjestelmää omien tarpeidensa mukaisesti. Kun asiakkaan liiketoimintaprosesseja hoidetaan Empowerin toimesta, on kyseessä päivittäispalvelun tarjoaminen asiakkaalle. Tällöin asiakkaalla ei ole suoraa pääsyä järjestelmään, jossa prosesseja toteutetaan. Sopimuksen mukaan asiakkaalle voidaan antaa tunnukset järjestelmän internet-käyttöliittymään, josta tarvittavia tietoja on mahdollista seurata.

Empower laajensi järjestelmäliiketoimintaansa myös asiakastietojärjestelmiin vuonna 2008, kun se osti CCC Groupilta Ellarex -liiketoiminnan. Tuoteperheen toiminnallisuus keskittyy tarjoamaan ratkaisuja asiakaspalveluun ja tiedonhallintaan. Se koostuu kuudesta ohjelmasta tai järjestelmästä, jotka toiminnallisuuksiltaan tukevat toisiaan (kuva 5.1). Tuoteperheen toiminnallisuudet tarjoavat myynnin suunnittelun, riskienhallinnan, taseselvityksen toteuttamisen ja energian kulutuksen seurannan. Se soveltuu sähkön ohella myös vesihuollon ja kaukolämmön liiketoimintaprosessien tarpeisiin. Tuoteperheen järjestelmät tarjoavat kattavat integraatorajapinnat useisiin järjestelmiin. (Empower 2012d) Ellarex -tuoteperheeseen kuuluu kuusi järjestelmää tai ohjelmistoa; mittatietokantajärjestelmä EllaEDM, asiakaspalvelu- ja laskutusjärjestelmä Ellarex, asiakkuudenhallintajärjestelmä EllaCRM, sähköinen arkisto EllaFile, sähkömyynnin tukiväline EllaSales, web-palvelurajapinta EllaOnline ja mittareiden asennusprosessin mobiiliratkaisu EllaField. Kuvassa 5.1 on esitetty Empower IM:n energiamarkkinoille tarjoamien järjestelmien sidokset toisiinsa ja ulkopuolisiin järjestelmiin.



Kuva 5.1. Empower IM Oy:n tarjoamien järjestelmien kokonaisuus ja keskinäiset sidokset.

Tässä kappaleessa esiteltävät järjestelmät lähettävät ja vastaanottavat tietoja muista järjestelmistä sanomaliikennejärjestelmän (BIS, Business Integration Service) avulla, joten sen luotettavalla toiminnalla on suuri merkitys. Hyvin toimiva BIS mahdollistaa suuren tietomäärän tallentamisen, haut ja käsittelyn. (Pietilä, 2008)

Seuraavissa kappaleissa on tarkoitus käydä yksityiskohtaisemmin läpi Empower IM:n järjestelmiä ja niiden toiminnallisuuksia keskittyen etenkin sellaisiin järjestelmien ominaisuuksiin, jotka ovat olennaisia työn aiheen näkökulmasta. Lähteinä on käytetty Empower IM Oy:n sisäisiä dokumentteja ja omia käytännön kokemuksia kyseisten järjestelmien käytöstä.

5.2.1 Asiakaspalvelu- ja laskutustietokanta Ellarex

Ellarex on toiminnallisuuksiltaan etenkin asiakastiedon hallintaan ja laskutuksen tarpeisiin soveltuva järjestelmä. Se tarjoaa esimerkiksi jakeluverkonhaltijalle kattavan tietokannan asiakastietojen tallennukseen ja hallintaan. Ellarex toimii asiakastietojärjestelmän ominaisuudessa käsitellen sähkömarkkinaosapuolten väliset sopimustietojen vaihtoon liittyvät sanomat. Asiakastietojen perusteella järjestelmä mahdollistaa laskutuksen hoitamisen ulkopuolelta tulevan informaation tai järjestelmän sisältämän informaation perusteella. Sillä on mahdollista tehdä haluttuun muotoon määriteltyjä laskuja pohjautuen erilaisiin lähtötietoihin; esimerkiksi mittaustietoihin ja hintoihin sekä erilaisiin tariffeihin. Järjestelmän osana oleva asiakastietojärjestelmä mahdollistaa laskujen teon käyttöpaikoittain tai jopa ryhmiteltynä. Järjestelmälle on myös olemassa internet käyttöliittymä, joka mahdollistaa esimerkiksi laskutustietojen tarkkailun järjestelmäpalvelun tilaajan toimesta.

Ellarexin ja seuraavaksi esiteltävän mittaustiedonhallintajärjestelmä EllaEDM:n välillä on rajapinta, jonka avulla käyttöpaikkapaikka- ja mittaustietoja saadaan siirrettyä järjestelmien välillä. Tämä taas mahdollistaa kahden erityyppisen järjestelmän toiminnallisuuksien yhdistämisen, joustavan palvelutuotannon toteuttamisen ja saatavilla olevan suuren tietomäärän mahdollisimman hyvän hyödyntämisen.

5.2.2 Mittaustiedonhallintajärjestelmä EllaEDM

Mittaustiedonhallintajärjestelmä EllaEDM on mittaustiedon hallintaan, varastointiin ja välittämiseen kehitetty järjestelmä. Se vastaanottaa mittaustietoja luentajärjestelmistä sekä tiedonvaihtokanavien kautta muilta osapuolilta ja kokoaa tietoja raportoinnin, laskutuksen, taseselvityksen ja seurannan tarpeisiin. Järjestelmä on suunniteltu niin, että se kykenee käsittelemään erityyppisiä mittauksia (pääasiassa tuntisarjoja), kuten sähkö-, kaukolämpö-, vesi- ja kaasumittauksia. Järjestelmän arkkitehtuuria on mahdollista muokata asiakkaan liiketoimintatarpeisiin perustuen, jotta kokonaisuus palvelee mahdollisimman hyvin asiakkaan toiveita. EllaEDM -järjestelmä tukee seuraavia toimintoja (Empower 2012b):

- Mittaustietojen tarkistus, arviointi ja ryhmittely.
- Sanomien vastaanottaminen, lähettäminen ja valvonta.




- Laskennat (esimerkiksi taselaskenta, tyyppikuormituskäyrälaskenta, tasoituslaskenta, tariffienergioiden laskenta, mittaustietojen laskentatyökalut).
- Jakeluverkon taseselvitys.

EllaEDM on yhteydessä sanomien välityspalveluun ja pystyy näin sekä lähettämään että vastaanottamaan sanomia, jotka perustuvat Energiateollisuus ry:n määrittelemään rakenteeseen (PRODAT ja MSCONS-sanomat). Yhteys sanomien välityspalveluun mahdollistaa myös sanomien muuntamisen ja palauttamisen EDIFACT -muotoon. Tiedonvaihdon automatisointia on toteutettu järjestelmän ylläpitämissä prosesseissa mahdollisimman tehokkaasti, jolloin käyttäjältä vaadittavia toimenpiteitä saadaan vähennettyä. (Empower 2012b)

Mittaustiedonhallintajärjestelmä -nimityksestä saa helposti käsityksen, että järjestelmä sisältää vain mittaustietoja. EllaEDM:n perustietojoukko on kuitenkin huomattavasti kattavampi. (Empower 2012b)

- Käyttöpaikan perustiedot.
- Käyttöpaikan asiakastiedot.
- Käyttöpaikan mittari ja laskurit.
- Laskennat.
- Sopimusten perustiedot (myyjä, verkko, sopimuksen voimassaolo).
- Tariffit.
- Taseselvitystiedot.
- Kalenteri.
- Sähkökaupan osapuolitiedot.

Järjestelmän mittaustieto muodostuu käsinluetuista mittauksista, kaukoluetuista pienasiakkaista sekä kaukoluetuista tuntisarjallisista asiakkaista, joihin kuuluu tulevaisuudessa yhä enemmän myös pienasiakkaita. Näille asiakkaille on siis asennettu uusi mittalaite, joka kykenee mittaamaan ja raportoimaan kulutuksen tunneittain. Puuttuvien ja virheellisten mittaustietojen havaitsemisen apuna käytetään kappaleessa 3.6.2 esiteltyjä mittaustietojen statuksia. Niiden avulla järjestelmästä on helppo hakea puutteellisia mittaustietoja ja ryhtyä tarvittaviin jatkotoimenpiteisiin (kuva 5.2). Vihreä tunniste tarkoittaa, että mittaustieto on tarpeeksi luotettavalla tasolla eli siihen ei ole tulossa tarkennusta. Tarkempi status selviää mittauksen lisätiedoista (kuva 5.3). Vihreällä tunnisteella merkitään mittaukset, joiden status on OK, Arvioitu tai Korjattu OK. Keltainen tunniste on merkki epävarmasta mittauksesta, joka voi taseikkunan sisällä vielä tarkentua. Punainen tunniste on merkki puuttuvasta mittaustiedosta.

	HJK_P_E01_U
	HY_P_C04_S
	RUO_P_E10_U

Kuva 5.2. Mittaustietojen statukset EllaEDM -ohjelmassa.

Aika	Arvo	Status	Kumulatiivinen arvo
su 22.4.2012 20:00 +3	101,800	Mitattu	
su 22.4.2012 21:00 +3	101,800	Mitattu	
su 22.4.2012 22:00 +3	102,000	Mitattu	
su 22.4.2012 23:00 +3	101,700	Mitattu	
ma 23.4.2012 00:00 +3	99,200	Mitattu	
ma 23.4.2012 01:00 +3	0,000	Puuttuva	
ma 23.4.2012 02:00 +3	0,000	Puuttuva	
ma 23.4.2012 03:00 +3	0,000	Puuttuva	

Kuva 5.3. Tuntimittauksen näkymä EllaEDM -ohjelmassa.

Esimerkiksi puuttuvien mittaustietojen tutkimiseen tai tiettyjen mittaustietojen tarkempaan tarkasteluun käytetään avuksi ryhmittelyitä. Ryhmittelyt ovat siis tietyillä periaatteilla koottuja ryhmiä, jotka muodostuvat aikasarjoista. Aikasarjojen ryhmittely on mahdollista suorittaa käsin tai usein ryhmittelyn taustalle on myös mahdollista luoda automaattikka, jossa järjestelmälle määritellään tietyt ehdot, joiden mukaan se poimii aikasarjat tiettyihin ryhmittelyihin. Automaattinen ryhmittely voidaan kuitenkin suorittaa vain, jos kyseisillä aikasarjoilla on jokin yhteinen ominaisuus ja tämä ominaisuus on EllaEDM:ssä liitettyä kyseisiin aikasarjoihin, kuten esimerkiksi aikasarjaa varten luodun käyttöpaikan tariffi.

Prosessien automatisointi on mittaustiedonhallinnassa olennainen asia. Järjestelmätasolla erilaiset automatisoinnit, kuten tyyppikäyrälaskenta, taselaskenta ja sanomien lähetys toteutetaan ajastetusti muodostamalla erilaisista prosesseista eräajoja. Nämä eräajot on määrätty tekemään tarvittavat prosessit tietyin aikavälein. Näin prosessien ajankohtaisuus ja sitä kautta palvelutoiminnan toteutus ei ole täysin riippuvainen järjestelmän käyttäjän jatkuvasta valvonnasta ja järjestelmän ohjauksesta. Liitteessä 3 on esitetty esimerkkitapausta ajastetusta laskennasta, jossa ensin suoritetaan tyyppikäyrälaskenta käyräkohteille. Sitten lasketaan verkon tase, jossa laskenta muodostaa myyjäkohtaiset summa-aikasarjat. Näiden jälkeen järjestelmä lähettää sanomissa myyjille niiden profiilisummat kyseiseen verkkoon ja tuntimitatut aikasarjat verkon käyttöpaikoilta sekä varsinaisen tasesumman Fingridille. Tämä on siis osa jakeluverkon taseselvitystä.

5.2.3 Energianhallintajärjestelmä EmpowerEMS

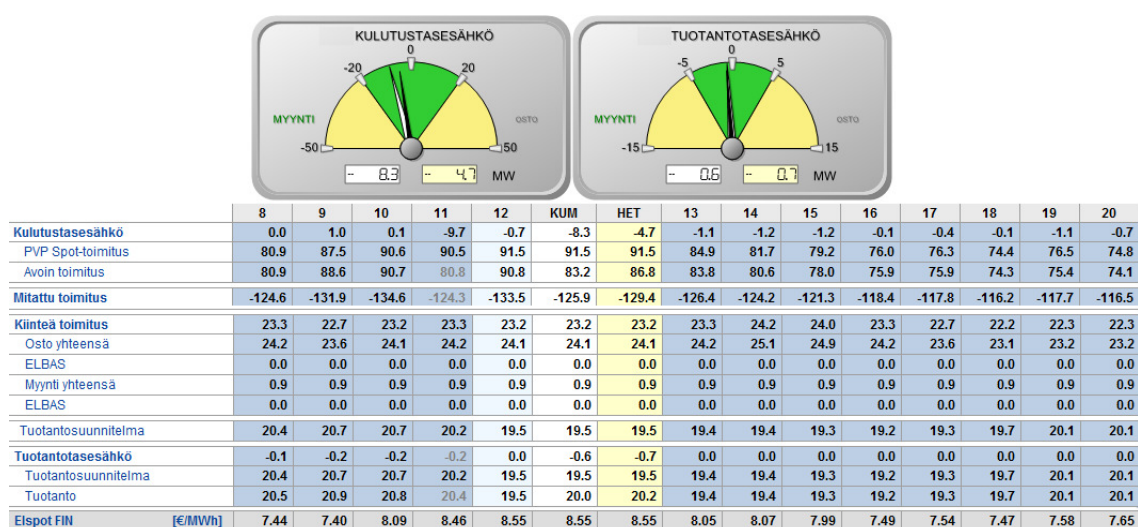
Energianhallintajärjestelmä EmpowerEMS on nimensä mukaisesti energianhallinnan perustoimintojen toteuttamiseen tarkoitettu järjestelmä. Järjestelmä tukee fyysisen sähkökaupan prosessien lisäksi myös maakaasu ja päästökaupan toimintoja. Empower IM käyttää järjestelmää päivittäispalveluidensa hoitamiseen, joten sitä päivitetään jatkuvasti markkinoiden ja asiakkaiden muuttuvien tarpeiden mukaan. EmpowerEMS:n perustoinnallisuudet ovat seuraavat: (Empower 2012c)

- Tasehallinta (tuotannon ja hankinnan suunnittelu, kaupankäynti).
- Tasevastaavan taseselvitys.
- Energialaskutus ja raportointi.

- Mittaustiedon hallinta.

Asiakkaiden sähkönkulutusennusteiden tekemisen voidaan sanoa olevan yksi EMS:n päätoiminnoista. Ennusteiden lähtötietoina käytetään sanomien välityksellä vastaanotettavia tasetietoja ja palveluntarjoajalta tilattuja lämpötilatoteumia ja -ennusteita. Tarpeen tullen ennusteita muokataan asiakkaan ilmoituksen tai asiantuntijan analyysin perusteella. Asiakkaiden on mahdollista myös itse syöttää tai päivittää ennusteensa erillisen web-käyttöliittymän kautta. Kulutusennusteiden yhteydessä esitelty graafi (kuva 2.3) on peräisin EmpowerEMS järjestelmästä.

Toinen EMS:n päätoiminnoista on reaaliaikainen tasehallinta. EMS vastaanottaa reaaliajassa mittaustietoja käytönvalvonta- ja prosessiautomaatiojärjestelmistä ja muodostaa näiden sekä jakeluverkkotoimitusten ennusteiden perusteella asiakkaan reaaliaikaisen sähkötaseen. Taseen paikkansapitävyys riippuu merkittävästi reaaliaikaisten verkon rajapisteiden mittaustarkkuudesta. Asiakkaan reaaliaikaisen taseen seurantaan helpottamaan on luotu taseen valvontanäyttö (kuva 5.5). Se näyttää tilanteen mukaan taseen ylijä alijäämän kuluvalle tunnilla sekä lähitunneilla historiassa ja tulevaisuudessa. Taseen valvontanäyttö helpottaa etenkin tuleville tunneille tehtävän Elbas-kaupankäynnin tarpeellisuuden ja määrän arviointia. Joillakin EMS:stä löytyvillä ennustekohteilla on käytössä toteumakorjaus, mikä tarkoittaa ennusteen tason korjausta edellisten tuntien toteuman perusteella. Toteuman poiketessa ennusteesta, toteumakorjaus ottaa edellisten tuntien käyttäytymisen huomioon ja korjaa näin ennusteen tasoa tuleville tunneille. On kuitenkin huomattava, että spot-tarjous on jo tehty edellisenä päivänä suunnitellun ennusteen perusteella, joten lopulliset tasesähkön määrät lasketaan edelleen alkuperäisestä ennusteesta, ei toteumakorjauksen seurauksena syntyneestä ennusteesta. Toisin sanoen toteumakorjaus on vain reaaliaikaisen taseenhallinnan työkalu, joka helpottaa arvioimaan tulevien tuntien tasesähkön suuruutta sekä tekemään päätöksiä Elbas-kaupankäynnin tarpeesta.



Kuva 5.5. Taseen valvontanäyttö EmpowerEMS -järjestelmässä.

Tuorein uudistus EmpowerEMS -järjestelmään on hälytyssovellus, joka on kehitetty valvomotoiminnan tueksi. Sitä käytetään puuttuvien ja epäkelpojen arvojen tunnistamiseen ja erilaisten päivittäispalveluiden toimintoihin vaikuttavien muuttujien epänormaalin käyttäytymisen tunnistamiseen. Tarkasteltaville arvoille määritetään minimi- ja maksimirajat, joiden ylittyessä hälytyssovellus ilmoittaa tapahtumasta ja mahdollista vikatilannetta voidaan alkaa selvittämään. Toisaalta sovellus voi ilmoittaa arvojen muuttumattomuudesta tai se voidaan määritellä tekemään esimerkiksi spot-hintahälytyksiä.

Empower EMS-järjestelmää käytetään ennusteiden ja reaaliaikaisen taseenhallinnan ohella myös tasevastaavan taseselvityksen toteuttamiseen. Palvelussa lasketaan kaikkien tasevastaavan tasevastuussa olevien sähkömarkkinaosapuolien ja verkkojen sähkötaseet sekä eri osapuolten väliset avoimet toimitukset. Taseselvityksen taustalla on kuvassa 2.2 esitetty tasehierarkia ja lähtötietoina ovat

- osapuolten kiinteät toimitukset
- tasevastaavan tasevastuussa olevien verkkojen rajapistemittaukset
- ulkopuolisten osapuolten summatoimitukset näihin verkkoihin
- tasevastaavan tasevastuussa olevien osapuolten toimitukset muihin verkkoihin
- voimalaitososuudet
- säätösähkökaupat

Taseselvitys lähtee liikkeelle sähköntoimitusta seuraavana päivänä toteutuneiden kiinteiden toimitusten ja tuotantosuunnitelmien sekä reaaliaikaisen sähkötaseen tarkastuksella. Ensimmäiset viralliset taseselvitystiedot tulevat Empower EMS-järjestelmään kahden arkipäivän kuluttua sähköntoimituksesta. Empower IM tarkistaa taseselvityksen lähtötiedot ja laskee niiden perusteella

- tasevastaavan tasevastuussa olevien osapuolten avoimet toimitukset toimitusvelvolliseen verkkoon
- osapuolten väliset avoimet toimitukset
- tasesähkön määrän ja tasevastaavan ja Fingridin väliset avoimet toimitukset

Empower lähettää taselaskennan tuloksena syntyvät tasetiedot liukuvana edelleen Fingridille, joka toimittaa ne tasevastaaville.

On odotettavissa, että tulevaisuudessa tasehallinta tulee olemaan tämänhetkistä haastavampaa, mikä aiheuttaa kehityspaineita energianhallintajärjestelmän toiminnalle ja tasehallintaan liittyvien toimintojen toteuttamiselle.

5.3 Myyjän taseenvarmistuspalvelun kuvaus

Empower IM Oy tarjoaa sähköntoimitusta myyjälle palvelua, jota se toteuttaa EllaEDM-järjestelmässä. Myyjän palvelulla hallitaan asiakkaan eli sähköntoimituksen myyjän toimituksia eri verkkoihin. Myyjän palvelun avulla sähköntoimituksen myyjä voi keskittyä ydinliiketoimintaansa ja siirtää vastuun mittaustietojen hallinnasta palveluntarjoajalle, jonka tehtävä on varmistaa, että kaikki laskutustiedot ovat käytettävissä asiakkaan kanssa sovittuun aikarajaan mennessä. Mahdollisista puuttuvista laskutustiedoista informoidaan sähköntoimituksen myyjää ja

tiedot toimitetaan myöhemmin, kun ne on saatu verkkoyhtiöltä. Myyjän palveluun kuuluu seuraavia tehtäviä:

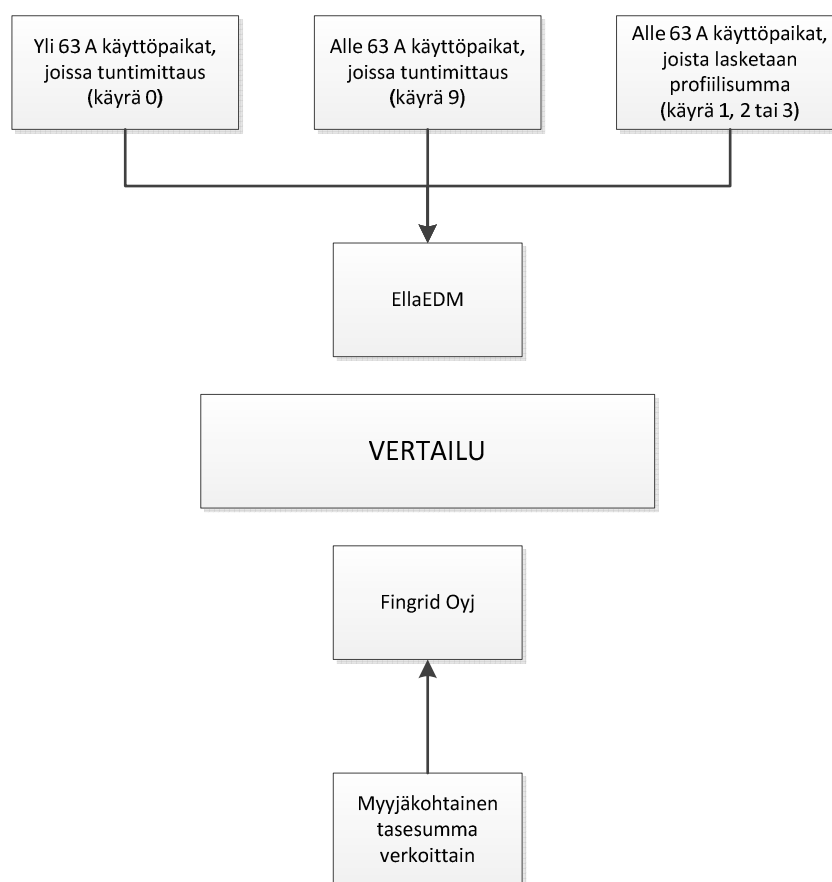
- Asiakastietojen ylläpito EllaEDM –järjestelmässä.
- Tuntimittauksessa olevien käyttöpaikkojen tuntienergiatietojen sekä verkko-kohtaisten kuormituskäyräsummien (käyrät 1, 2 ja 3) vastaanottaminen oman toimitusvelvollisen verkon ulkopuolisilta verkkoyhtiöiltä.
- Tuntimittaustietojen statustarkastus ja mahdolliset uudelleenlähetyspyynnöt.
- Tasevastaavan lähettämien summatoimitustietojen vastaanotto EmpowerEMS -järjestelmästä tai Fingridin lähettämien tietojen vastaanottaminen LTJ:stä (Fingrid Oyj:n extranet-palvelu).
- Asiakaskohtaisten tuntimittausten ja tasevastaavan lähettämien summatietojen vertailu verkkokohtaisesti.
- Laskutustietojen lähetyt asiakkaan asiakastietojärjestelmään.
- Verkko- tai asiakaskohtainen energiaraportointi.

Empower vastaanottaa jakeluverkonhaltijoilta EllaEDM-järjestelmään sähkön myyjän ulkopuolisiin verkkoihin toimittamien myyntien tiedot käyttöpaikka- ja mittauskohtaisesti EDI-sanomaliikenteen välityksellä MSCONS-sanomia käyttäen. Tuntimitattu tieto lähetetään jakeluverkkoyhtiöstä riippuen joko kerran seuraavana päivänä tai liukuvana esimerkiksi viikon mittaustiedot päivittäin. Mahdollisista puuttuvista tiedoista ollaan yhteydessä sähköpostin välityksellä lähettävään verkkoyhtiöön ja pyydetään uusintalähetystä.

Myyjän palvelun yksi osa on myyjän taseenvarmistuspalvelu, jossa jakeluverkonhaltijoilta saatuja tietoja verrataan Fingridiltä saataviin sähkön myyjän tasetietoihin. Tämän tarkastuksen tavoitteena on varmistaa sähkötaseen ja laskutuksen yhteneväisyys, koska jakeluverkonhaltijan käyttöpaikkojen taseiden summatieto ja FG:lle toimitettu jakeluverkonhaltijan toimesta laskettu summatieto voivat jostain syystä olla erisuuria. Vaikka vastuu mittaustietojen oikeellisuudesta on verkkoyhtiöllä, sähkön myyjän tulisi säännöllisesti vertailla omien myynnissään olevien käyttöpaikkojen mittaustietojen eli laskutustietojen summaa tasevastaavan taseselvityksestä saatavien tietojen kanssa. Erot näiden tietojen välillä voivat johtua virheellisestä, puuttuvasta tai ylimääräisestä mittauksesta tai virheellisistä myynnin alkamis- tai päättymispäivistä. Jakeluverkonhaltijan sanomalahetyksissäkin voi toisinaan olla epätarkkuutta, vaikka sen tasesähköyksikölle toimitettava tasesumma olisikin oikea. Virhe voi myös johtua joko jakeluverkonhaltijan tai myyjän asiakastietojärjestelmässä olevista virheellisistä käyttöpaikkatiedoista. Tiedot siirtyvät usein rajapintojen välityksellä mittaustiedonhallintajärjestelmään, jossa varsinainen taseenlaskenta tehdään, joten sen virheellinen toiminta on voinut aiheuttaa edellä mainittuja eroja. Täten myyjän ja verkon sopimustietojen lähetyksessä järjestelmien välisen rajapinnan toiminnalla on suuri merkitys. (Heinimäki et al. 2011)

Fingrid toimittaa taseselvityksen tuloksena syntyneet myyjäkohtaiset tasesummat verkoittain joko suoraan EllaEDM-järjestelmään tai EmpowerEMS-järjestelmään, josta ne toimitetaan edelleen EllaEDM:ään. Jakeluverkonhaltijat, joilla on tuntipohjaisiin mittauksiin perustuva taseselvitys käytössä vain yli 3x63 A asiakkailta (käyrä 9), lähet-

tävät myyjille käyttöpaikkakohtaiset mittaukset yli 63 A (käyrä 0) asiakkaista sekä profiilisumman alle 3x 63 A asiakkaista, jotka käsitellään sähkötaseessa tyyppikäyrämenetelyn avulla. Kun mittaustiedot tietyltä aikaväliltä ovat luotettavia, niitä verrataan EmpowerEMS -järjestelmästä tai LTJ:stä saataviin summatietoihin. Jakeluverkonhaltijan lähettämien mittaustietojen ja profiilisummien summa pitäisi jokaisella tunnilla olla sama kuin Fingridin lähettämä myyjäkohtainen tasesumma. Kappaleessa 3.5 kuva 3.3 esittää tiedonsiirtoa toimijoiden välillä ja se selventääkin hyvin, mistä tiedoista on kysymys. Myös kuva 5.6 esittää, mitä tietoja on tarkoitus verrata keskenään myyjän taseenvarmistuspalvelussa.

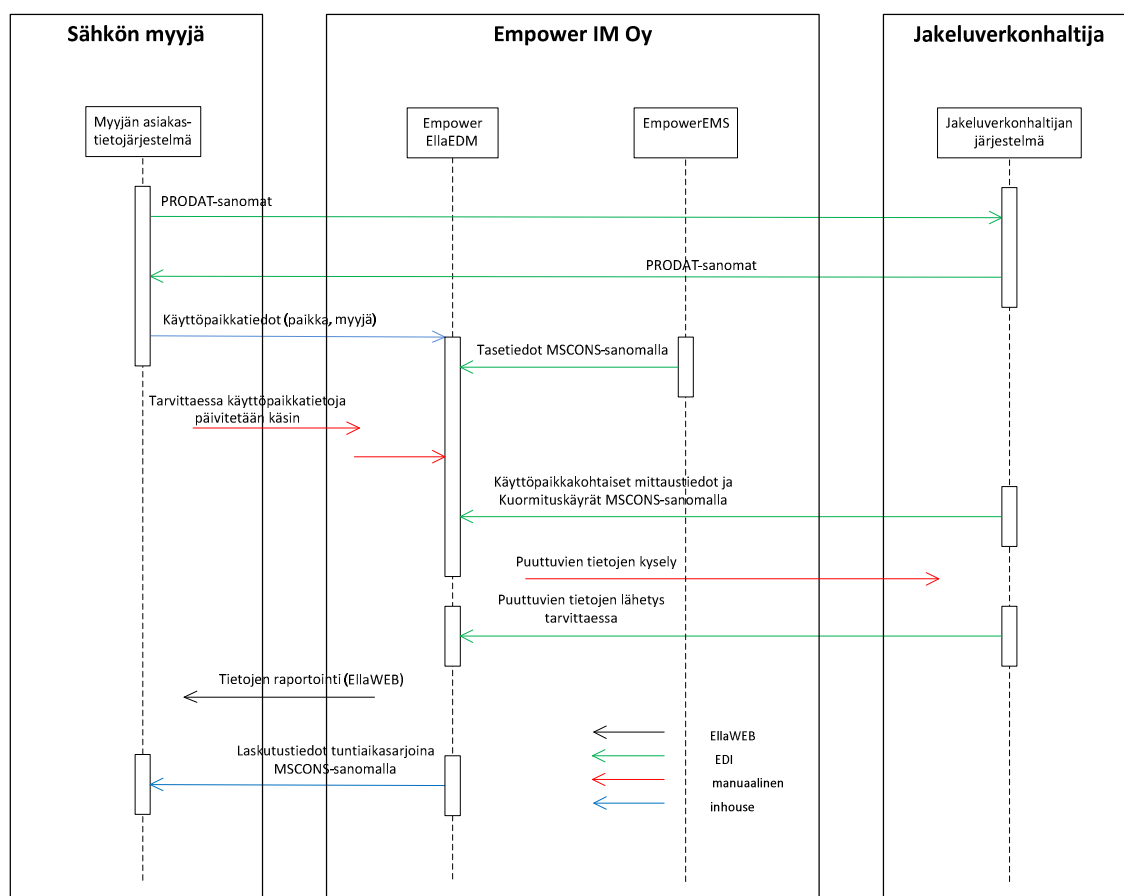


Kuva 5.6. Sähkön myyjän taseenvarmistaminen ja siihen saatavilla oleva informaatio.

Taseenvarmistuspalvelussa esille tulevilla eroavaisuuksilla on usein suuri merkitys sähkön myyjän laskutuksen kannalta. Mikäli Fingridin toimittama myyjäkohtainen tasesumma verkkoon on suurempi kuin myyjän saamien mittaustietojen ja profiilisummien summa, jonkin käyttöpaikan tiedot eivät välity sähkön myyjälle tai jakeluverkonhaltija laskee virheellisen käyttöpaikan sähkön myyjän taseeseen. Mikäli Fingridin toimittama tasesumma on pienempi, sieltä voi puuttua jokin sähkön myyjän toimitus kokonaan. Mitä nopeammin mahdolliset erot huomataan ja selvitetään, sitä vähemmän kiusallista jälkiselvittelyä ja lisäkustannuksia toimijoille aiheutuu. Etenkin pidempiaikaiset puutteet sähkön myyjän tiedoissa aiheuttavat rahallisesti merkittäviä kustannuksia sähkön myyjälle, kun asiakaslaskutusta tai tasevirheitä joudutaan korjaamaan.

Kun mittaus- ja tasetietojen vertailu on suoritettu ja mikäli virheitä ei löytynyt, lähetetään mittauksiedot eteenpäin sähkön myyjälle. Sähkön myyjän ja EllaEDM:n välillä on tyypillisesti inhouse-rajapinta, jonka välityksellä tuntimittauksiedot siirretään EllaEDM:stä myyjälle laskutusta varten. Tämän saman rajapinnan välityksellä siirtyvät myös asiakastiedot sähkön myyjän asiakastietojärjestelmän ja EllaEDM:n välillä. Näin ollen EllaEDM:n tietokanta sisältää ajankohtaiset asiakastiedot ja kyseisten asiakkaiden tuntimittauksiedot. Energiatietojen raportointi sähkön myyjälle on mahdollista toteuttaa EllaEDM:n web-pohjaisen käyttöliittymän kautta. Kuvassa 5.6 on esitetty palveluun liittyvä tiedonkulku eri osapuolten kesken. (Empower 2012a)

Myyjän palvelussa tarkastetut tuntimitatut tiedot lähetetään myyjän asiakastietojärjestelmään. Vaikka alle 3x63 A asiakkaiden tuntimittauksietoja on jo saatavilla, sähkön myyjät eivät ole siitä huolimatta velvoitettuja käyttämään tietoa asiakkaan laskutuksen lähtötietoina (Empower 2012a).



Kuva 5.7. Empower IM Oy:n myyjän taseenvarmistuspalvelun tietovirtakaavio osapuolten tietojärjestelmien välisestä tiedonvaihdesta.

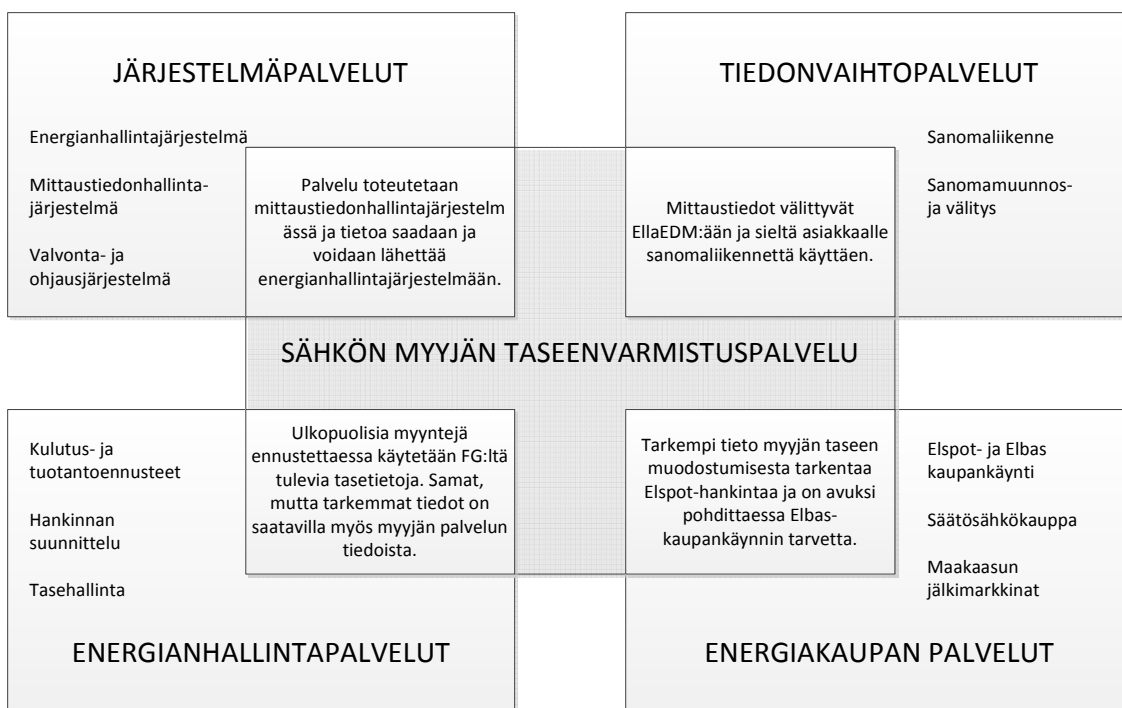
5.4 Myyjän taseenvarmistuspalvelun rajapinnat muihin palveluihin

Kuvassa 5.8 on selvennetty sähkön myyjän taseenvarmistuspalvelun sidoksia muihin Empower IM Oy:n tarjoamiin energiamarkkinoiden palveluihin. Tällä hetkellä toteutettavalla palvelulla on sidokset tietojärjestelmä- ja tiedonvaihtopalveluihin.

Myyjän palvelua toteutetaan EllaEDM-järjestelmässä. Asiakkaalla on tällöin mahdollisuus ostaa palvelutuotanto Empower IM:ltä tai ostaa järjestelmä omaan käyttöönsä järjestelmätoimituksena. Palvelutuotannon EllaEDM vastaanottaa taseenvarmistuksessa käytettävät myyjäkohtaiset tasetiedot EmpowerEMS-järjestelmästä, jossa niitä käytetään sähkön hankinnan suunnitteluun ja taseselvitykseen. Näin tietojärjestelmäpalvelut ovat sidoksissa myyjän palvelun toteuttamiseen.

Myyjän palvelun mittaustiedot vastaanotetaan jakeluverkkoyhtiöiltä EllaEDM-järjestelmään sanomaliikennettä käyttäen. Kuten kuvasta 5.1 käy myös ilmi, EllaEDM:n ja muiden sähkömarkkinoiden tiedonvälitykseen osallistuvien toimijoiden välillä on sanomamuunnin (BIS). Mittaukset ulkopuolisista lähteistä tulevat sanomamuuntimelle EDI-formaatissa. Sanomamuunnin muuntaa tulevat mittaukset ennalta määritettyyn in-house-formaattiin ja välittää ne edelleen EllaEDM:n. Myös lähtevät sanomat kulkevat sanomamuuntimen kautta.

Sähkön myyjän palvelulla on teoriassa mahdollista olla rajapinta myös energianhallintaan ja energiakaupan palveluiden kanssa. Näiden palveluiden välistä tiedonvaihtoa tullaan tutkimaan tarkemmin seuraavissa kappaleissa.



Kuva 5.8. Myyjän taseenvarmistuspalvelun rajapinnat muihin Empower IM Oy:n tarjoamiin palveluihin.

6 AKTIIVISEN ASIAKKAAN HUOMIOIMINEN EMPOWER IM OY:N MYYJÄN TASEENVARMIS- TUSPALVELUSSA

6.1 Myyjän palvelun rooli tulevaisuudessa

Myyjän palveluun kuuluu tuntimitattujen käyttöpaikkojen mittaustietojen kerääminen jakeluverkkoyhtiöltä, niiden tarkastaminen ja saatujen tietojen siirtäminen sähkön myyjälle. Yli 3x63 A:n käyttöpaikkojen taseselvitykseen sekä sähkön käytön laskutukseen käytetään jo tuntimitattua tietoa. Alle 3x63 A:n asiakkaiden tuntimittauksen lisääntyessä myös niiden kohdalla tullaan vähitellen siirtymään tuntimitatun tiedon käyttöön taseselvityksessä ja joidenkin myyjien osalta myös laskutuksessa. Kyseisiä asiakkaita on luonnollisesti merkittävästi enemmän kuin suurempia, joten käsiteltävän mittaustiedon määrä tulee kasvamaan merkittävästi. Lisääntynyt tietomäärä lisää automatiikan merkitystä järjestelmän toiminnassa ja mittaus- sekä käyttöpaikkatietojen hallinnassa.

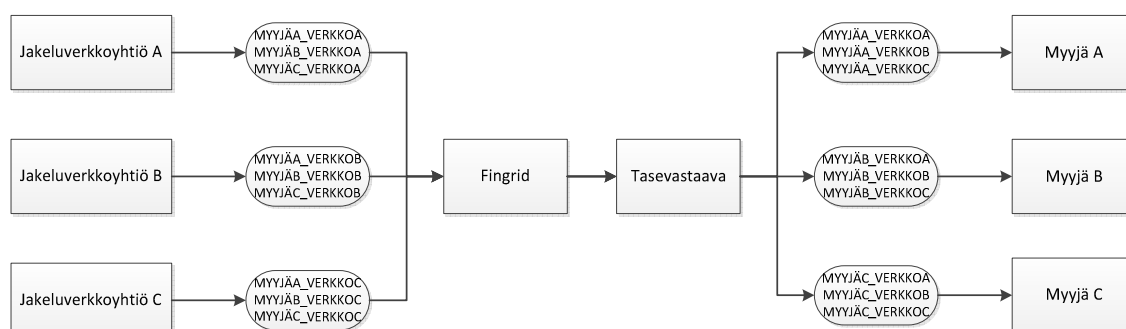
Mitatun tiedon lisääntymisen seurauksena saadaan toisaalta myös tarkempaa tietoa sähkön myyjän todellisista myynneistä eri käyttöpaikoille. Asiakkaiden aktiivisuuden lisääntyessä tieto aktiivisten asiakkaiden käyttöpaikoista ja esimerkiksi kulutuksen muutoksista olisi eduksi etenkin sähkön myyjälle, jonka on ennustettava energiatasettaan hankinnan optimoimiseksi. Mitä tarkemmat tasetiedot myyjällä on käytössään ja mitä tarkemmin se tuntee asiakkaidensa sähkön käytön, sitä tarkemmin se pystyy ennustamaan omaa energiatasettaan. Tarkempi ymmärrys myynnissä olevien asiakkaiden käyttäytymisestä helpottaa sähkön myyjää myös pidemmän aikavälin suojausten suunnittelussa.

On odotettavaa, että tulevaisuudessa sähkön myyjän energiataseen ennustamisesta tulee entistä vaativampaa markkinoiden muuttuessa asiakaslähtöisempään suuntaan. Uusiutuvista luonnonvaroista, kuten auringosta ja tuulesta saatavan sähkön tuotanto on vaihtelevaa, mikä tarkoittaa, että valtakunnallisen tehotasapainon ylläpitämiseksi kulutuksen on joustettava. Tämän seurauksena sähkön käytön profiili tulee vaihtelemaan nykyistä enemmän eri vuorokausien välillä, mikä taas lisää haasteita kuormitusennusteiden tekemiseen.

6.1.1 Ennusteprosessin ja reaaliaikaisen tasehallinnan lähtötiedot

Tällä hetkellä ennusteiden pohjatietona käytetään yleisesti jakeluverkonhaltijalta tasesähköyksikölle ja edelleen tasevastaavan kautta myyjälle toimitettuja tasetietoja ja rajapistemittauksia. Tasetietojen voidaan sanoa olevan tarkkoja viimeistään kahden vii-

kon kuluessa sähkönkäyttöpäivästä, koska tämän ajan kuluessa taseikkuna sulkeutuu eli mittautustietojen tulisi olla lopullisia tarkasteltavalta ajanjaksolta. Kuvassa 6.1 on esitetty ennusteiden lähtötietoina käytettyjen tasetietojen muodostuminen nykyisellään.



Kuva 6.1. Fingridiltä saatujen tasetietojen muodostuminen.

Fingridiltä saatavien tasetietojen lisäksi joissakin tapauksissa on mahdollista saada kohtuullisen tarkkaa tietoa verkon reaaliaikaisesta kulutuksesta. Sähkönhankintaa suunnitteleva tasevastaava tai sähkön myyjä muodostaa tällöin verkon avoimen toimituksen vähentämällä verkon reaaliaikaisista rajapistemittauksista edellisenä päivänä ennustetun muiden myynnin kyseiseen verkkoon. Reaaliaikaiset verkon rajapistemittaukset siirtyvät jakeluverkonhaltijan käytönvalvontajärjestelmästä joko suoraan EmpowerEMS:iin tai Empowerin käytönvalvontajärjestelmään ja sieltä edelleen EmpowerEMS:iin. Ennustekohteesta riippuen kyseinen tieto voi sisältää paljonkin virhettä. Reaaliaikaisilla mittautustiedoilla pyritään parantamaan ennusteiden ja reaaliaikaisen tasehallinnan tarkkuutta. Reaaliaikaisia mittauksia on kuitenkin saatavilla kustannusten takia rajallisesti, joten kaikkien ennustekohteiden reaaliaikainen seuranta ei ole näillä keinoilla mahdollista.

Tulevaisuudessa asiakkaiden käyttäytyminen muuttuukin entistä arvaamattomammaksi sähkön myyjän näkökulmasta. Etenkin suurten asiakkaiden muuttaessa kulutustaan ilman erillistä varoitusta, myyjän taseeseen syntyy virhettä ja pahimmassa tapauksessa voi syntyä suuriakin tasesähkökustannuksia. Nyt käytössä olevilla lähtötiedoilla ei voida ennustaa aktiivisen asiakkaan kulutuksen muutosta millään lailla. On toki olemassa joitakin suurimpia asiakkaita, jotka itse tai yhteistyössä sähkön myyjän kanssa toimittavat seuraavan päivän kulutusennusteen ja ilmoittavat mahdollisista muutoksista sähkönkulutuksessa, mutta määrällisesti ne eivät kata läheskään kaikkia verkossa olevia aktiivisia asiakkaita.

Taseselvitys toteutetaan monella verkolla vielä siten, että vain yli 63 A asiakkailta tulee mitattua tietoa ja pienasiakkailta taseeseen menee tyypikkäyrän ja vuosikäyttöarvion mukaan laskettu energia. Verkkoyhtiöiden siirtyessä tuntipohjaiseen taseselvitykseen vuoden 2013 aikana, myös alle 63 A käyttöpaikoilta menee mittautustieto taseeseen ja tämä osaltaan vaikuttaa siihen, että tasetieto on tarkkaa, mutta muuttuu enemmän toteutuneen kulutuksen mukaan.

6.1.2 Myyjän palvelun sisältämä informaatio tasehallinnan tukena

Tutkimuksen kohteena onkin voidaanko jotenkin hyödyntää jakeluverkonhaltijalta El-laEDM-järjestelmään tulevia tuntimittaustietoja ennusteiden ja reaaliaikaisen tasehallinnan apuna. Palveluntarjoajan päätehtävä on tarjota lisäarvoa asiakkaalleen. Myyjän palvelun sisältämän tiedon avulla Empower IM:llä on mahdollisuus tarjota lisäarvoa sähkön myyjälle tutkimalla tarkemmin myyjän energiataseen muodostumista ja siihen vaikuttavia aktiivisia asiakkaita. Myyjän palvelussa on jo olemassa rajapinta asiakkaan asiakastietojärjestelmään, eli tieto kaikista myynnissä olevista asiakkaista on saatavilla.

Myyjän palvelussa käsiteltävän mittaustiedon määrän voidaan olettaa kasvavan, koska alle 3x63 A asiakkaiden tuntimittausten lisääntyessä moni verkkoyhtiö on ottanut jo käyttöönsä tuntikohtaisen taseselvityksen. Tämä tarkoittaa silloin sitä, että näistä tuntimitattavista kohteista verkon on lähetettävä sähkön myyjälle tuntimittaustiedot. Teoreettisesti ajatellen myyjän palvelussa on siis mahdollista päästä tilanteeseen, jossa kaikki myyjän asiakkaat ovat tuntimitattuja eli kaikkien asiakkaiden kulutusta pystytään tarkkailemaan tuntitasolla ja asiakkaiden ryhmittely voidaan toteuttaa laajassa mittakaavassa. Käytännössä tilanne tulee kuitenkin olemaan sellainen, että kaikki jakeluverkonhaltijat eivät täysin siirry tuntipohjaiseen taseselvitykseen, vaan pieni osa käyttöpaikoista voidaan jättää tyyppikäyrämenettelyn piiriin. Määrä on kuitenkin merkittävästi vähäisempi tulevaisuudessa.

Merkittävän haitan myyjän vastaanottamien tietojen tiedonkäsittelylle luo se, että käyttöpaikkojen mittaustietoja ei koskaan saada täydellisinä esimerkiksi tarkasteltavalta kuukaudelta, vaan puuttuvista mittaustiedoista joudutaan lähettämään verkkoyhtiöille uudelleenlähetyspyyntöjä. Mittaustietojen lisääntyessä puuttuvien mittaustietojen ja siten myös uudelleenlähetyspyyntöjen määrä lisääntyy merkittävästi. Syy mittaustietojen puuttumiseen voi olla esimerkiksi mittarin vikaantuminen, vika järjestelmien välisessä tiedonsiirrossa tai jakeluverkkoyhtiön lähetyksissä. Mittaustietoja lähettävän tai vastaanottavan järjestelmän päivitykset ja vikatilanteet aiheuttavat usein virheen sanomien lähetyksessä tai vastaanottamisessa. Tällaisissa tilanteissa merkittävää olisikin varmistaa, että virheeseen menneet lähetykset tai vastaanotot tulisi käsiteltyä järjestelmän palattua takaisin toimintaa. Kuten kappaleessa 3.6.3 kerrottiin, alan suositusten mukaan mittalaitteiden toimintaan tai yhteysvikoihin liittyvissä ongelmissa jakeluverkonhaltijan tulisi viiden päivän kuluessa käyttötunnista arvioida mittauksen arvot ja toimittaa tiedot toimijoille. Statukseksi asetetaan *Arvioitu* jos mittarilta ei ole tietoja saatavilla ja *Epävarma* jos voidaan olettaa, että mittarilta saadaan myöhemmin lukemat. Menettely vähentäisi puuttuvien tietojen määrää, jos kaikki toimijat menettelisivät sen mukaan.

Yhteenvetona voidaan kuitenkin todeta, että puuttuvat, epävarmat ja virheelliset tiedot ovat tehona ja energiana tarkastellen hyvin pieni osa koko myyntivolyymista, joten myyjän tiedoista saataisiin muodostettua luotettavia tietoja tasehallinnan tueksi.

6.2 EllaEDM:n tietojen tuominen tasehallinnan tueksi

Kuten edellisessä kappaleessa mainittiin, tällä hetkellä monen sähkön myyjän sähkön-hankinnan ennustaminen pohjautuu Fingridiltä saatuihin tasetietoihin, jotka eivät erittele asiakkaita millään tavalla vaan tiedot tuodaan kaikilta käyttöpaikoilta summatietona. Näiden tietojen käyttäminen ja aktiivisen asiakkaan käyttäytymisen huomioiminen sähkön hankinnassa eivät ole paras mahdollinen yhdistelmä. Tulevaisuudessa olisikin hyödyllistä kartoittaa mahdollisuuksia käyttää suoraan jakeluverkonhaltijalta tulevia mittaustietoja ennusteiden lähtötietoina, mikäli se vain on tiedonsiirron kannalta mahdollista. Siirtyminen käyttöpaikkakohtaisten mittaustietojen tarkastelemiseen ja käsittelemiseen sähkön hankinnan suunnittelussa antaa etumatkaa havaita aktiivisten asiakkaiden käyttäytyminen.

6.2.1 Käyttöpaikkojen ryhmittely

Käyttöpaikkojen ryhmittely mahdollistaa asiakkaille ominaisen käyttäytymisen tutkimisen yksityiskohtaisemmin, koska ryhmään voidaan koota pelkästään tietyn tyyppisiä asiakkaita. Ryhmittelytiedon tuominen tasehallinnan tueksi mahdollistaa ennustekohteiden jakamisen ryhmittelyjen mukaisiin osiin, jolloin ryhmälle ominaiset riippuvuudet ovat selvemmin havaittavissa. Näin spot-hankinta saadaan paremmin vastaamaan myyjän toteutunutta sähkön hankintaa ja tasesähkökustannukset pienentyvät. Lyhyen aikavälin sähkön hankinnan suunnittelun lisäksi tiedot antavat myös käyttäjäryhmittäin informaatiota pidemmälle aikavälille suojausten suunnitteluun tai yksittäisten käyttäjäryhmien tarkempaan analysointiin myyntisopimuksia suunniteltaessa.

Myyjän taseenvarmistuksessa käytettyjen tietojen jatkojalostaminen esimerkiksi ryhmitellen ja tämän tiedon tuominen sanomaliikenteen tai rajapintojen välityksellä toisiin järjestelmiin on siis mahdollista toteuttaa. Tällä hetkellä EllaEDM:stä siirretään EmpowerEMS:iin erilaisia Empower IM:n luennassa olevia tai asiakkaan kanssa sovit- tuja verkkojen rajapistemittauksia ja käyttöpaikkamittauksia. Näitä lähetettäviä tietoja ei kuitenkaan käytetä erityisesti aktiivisten asiakkaiden tutkimiseen, vaan ne ovat lähinnä tilaajan omia raportointeja varten toteutettuja.

Kohdistukseen suojaukset ja sähkön hankinnan oikein, sähkön myyjän on tiedettävä, miten kulutus käyttäytyy. Etäluettavien mittalaitteiden lisääntyessä käyttöpaikoilta on saatavilla mittaustietoja lähes reaaliajassa. Mittaustiedonhallintajärjestelmä kokoaa mittaustiedot ja yhteydessä asiakastietojärjestelmän kanssa mittaus- ja käyttöpaikkatieto saadaan liitettyä toisiinsa. Sähkön myyjän kannalta olisi hyödyllistä, jos kaikilta asiak- kailta olisi saatavilla ainakin käyttöpaikkojen perustiedot ja myyntitariffi. Etenkin asi- akkaan koon ja käytössä olevan tariffin perusteella myyjä voi suunnitella ja arvioida tarkemmin asiakkaansa käyttäytymistä tulevana ajanhetkinä. Jotta aktiivisen asiakkaan toimintaan päästäisiin kiinni, on löydettävä aktiiviset asiakkaat ja merkittävä ne joten- kin. EllaEDM:n lisäominaisuuksiin ei tällä hetkellä kuulu, mutta on mahdollista lisätä mahdollisuus ryhmitellä tietoja esimerkiksi käytettävän tariffin mukaan. Jotta asiakkaan kulutuksen muutoksia voitaisiin tutkia tarkemmin ja tehokkaammin menetelmin, asiak-

kaat voitaisiin jakaa ryhmiin asiakastyypin perusteella. Asiakkaita olisi mahdollista jakaa esimerkiksi seuraavanlaisiin ryhmiin:

- Suurteollisuus.
- Pien- ja keskisuuri teollisuus.
- Sähkölämmittäjät.
- Liiketilat.
- Muut.

Suurteollisuuden sähkön kulutukseen vaikuttaa merkittävästi loma-ajat, tuotannon seisokit ja muut merkittävät muutokset. Pien- ja keskisuurella teollisuudella etenkin lomakauden merkitys korostuu ja näkyy kulutuksen muutoksina. Näiden kahden asiakasryhmän joukossa on myös luultavasti paljon kulutusta, joka on ohjattavissa. Suuren kulutuksen seurauksena myös niiden kiinnostus sähkön käyttöön on suurempi. Sähkölämmittäjille on ominaista kulutuksen lämpötilariippuvuus. Liiketilojen ja kauppajen kuoraprofiileissa näkyy merkittävästi kesäinen toimitilojen jäähdytystarve sekä sunnuntain ja muiden arkipäivien aukioloajat. Ryhmittelyn lähtökohtana voi olla myös esimerkiksi erilaiset sähkönmyyntisopimukset:

- Spot-hinnoiteltu sopimus.
- Kiinteähintainen sähkösopimus.
- Kaksiaikasopimus.
- Asiakaskohtaisesti hinnoitellut sopimukset.

Jakamalla verkon asiakkaat tämäntyyppisiin ryhmiin voidaan tutkia tarkemmin kullekin käyttäjäryhmälle ominaista käyttäytymistä ja muutokseen johtaneita tekijöitä. Esimerkiksi sähkölämmitystä käyttävät asiakkaat, joilla on käytössään kaksiaikasopimus (päivä-yö) kytkevät usein lämmityksen päälle illalla tiettyyn aikaan ja pois päältä aamulla. Vaihtoehtoisesti teollisuusasiakkaat, joilla on käytössään spot-hinnoiteltu sähkönmyynti sopimus, siirtävät mahdollisesti kulutustaan halvemmille tunneille. Samalla myös kalliimpien tuntien kulutus pienenee.

EllaEDM:ssä sijaitsevat käyttöpaikkatiedot ovat varsin suppeat eli näiden pohjalta asiakkaiden ryhmittelyllä ei saavuteta suurta hyötyä. Käyttöpaikkojen ryhmittelyjen luominen käsin on toki mahdollista, mutta ryhmittelyjen luominen ja ylläpito on haastavaa etenkin, mikäli alle 63 A asiakkaiden käyttöpaikkatiedot on tarkoitus ottaa osaksi ryhmittelyä. Kuten kappaleessa 5.2.1 jo esiteltiin, Ellarexistä löytyy kattavat tiedot sähkökäyttöpaikoista ja niiden asiakkaista sekä käytössä olevan sähköntoimitussopimuksen yksityiskohdista, kuten tariffista. Näiden tietojen perusteella on mahdollista luoda käyttöpaikkaryhmittelyitä halutulla tavalla. Tämä käyttöpaikkaryhmittelyn tieto on mahdollista siirtää rajapinnan kautta EllaEDM:n. Näin ryhmittelytietojen lisääntyessä ja muuttuessa automaattinen tietojen siirtyminen ylläpitää ajankohtaisia ryhmittelytietoja EllaEDM:ssä.

Käyttöpaikkojen ryhmittely EllaEDM:ssä tietyillä ehdoilla ei ole tällä hetkellä mahdollista, mutta ominaisuuden lisääminen on tulevaisuuden kannalta oleellinen ominaisuus. Mikäli järjestelmäkehitys etenee tällä saralla, myös muita vaihtoehtoja käyttöpaikkojen ryhmittelyyn on olemassa. Edellä mainittujen käyttöpaikkatietojen perusteella

tehtävän ryhmittelyn lisäksi yksi vaihtoehto voisi olla myös tunnisteiden tuominen käyttöpaikoille. Tämän tunnisteiden perusteella olisi mahdollista ryhmitellä käyttöpaikkoja ja luoda haluttuja käyttöpaikkaryhmiä. Kun käyttöpaikat saadaan ryhmiteltyä tyypeittäin, niiden tietoja voidaan jatkojalostaa halutulla tavalla.

6.2.2 EllaEDM:n summa-aikasarjojen lähettäminen EmpowerEMS:iin

Empower IM Oy hoitaa monen asiakkaansa päivittäistä tasehallintaa energianhallintajärjestelmä EmpowerEMS:ssä. Kulutusmuutosten lisääntyminen tulevaisuudessa tulee hankaloittamaan sähkönhankinnan suunnittelua merkittävästi, joten lähtötietojen laatuun ja ryhmittelyyn on syytä panostaa. Kun EllaEDM:ssä on ryhmitelty asiakkaat niiden aktiivisuuden ja kulutustottumusten perusteella, kyseisistä mittauksista voidaan luoda summa-aikasarja ja toimittaa se edelleen esimerkiksi sähkönhankinnan suunnittelun avuksi. Seuraavissa kappaleissa esitellään tarkemmin mitä lähtötietoja tällainen summa-aikasarjojen luominen edellyttää järjestelmältä ja tiedonsiirrolta.

Summa-aikasarjojen tuominen EllaEDM:stä energianhallintajärjestelmään mahdollistaa ennustekohteiden jakamisen osiin. Myyjän palvelu sisältää nykymuodossaan ai-noastaan tiedot sähkönhankinnan oman toimitusvelvollisen verkon ulkopuolisista myyn-neistä, eli niiden pohjalta ei ole mahdollista tarkastella verkon avoimen toimituksen ennusteen muodostumista. Tätä tietoa voidaan kuitenkin pitää sitäkin arvokkaampana, koska usein juuri toimitusvelvollisen verkon ulkopuolelle kohdistuvien myyntien asia-kaskunta koostuu aktiivisimmista asiakkaista.

Vaikka myyjän taseenvarmistuspalvelun informaatio koostuukin vain ulkopuolisessa myynnissä olevista käyttöpaikoista, on olennaista huomioda, että toimitusvelvollisella myyjällä on oikeus saada tietoonsa myös myynnit oman verkon alueelle. Aktiivisimmat asiakkaat ovat usein ulkopuolisessa myynnissä, mutta ei ole poissuljettua ettei niitä löy-tyisi myös toimitusvelvollisesta myynnistä. Täten myös näiden tietojen tarkastelu ja ryhmittely on mahdollisuuksien mukaan hyvä tehdä.

Käyttöpaikkojen ryhmittely on järkevintä toteuttaa kunkin myyjän sopimusraken-teen mukaisesti. Olennaista on, että luotujen ryhmien pohjalta sähkönhankinnan ennusta-minen tunneittain tulevalle vuorokaudelle on helpompaa ja ennusteen virhemarginaalia saadaan pienennettyä. Kappaleessa 6.3 kuvattujen käyttäjäryhmien joukosta on syytä tässä tapauksessa poimia etenkin sähkölämmittäjät. Tämän tyyppisten asiakkaiden tut-kiminen kokonaisuutena erottaa lämpötilariippuvan kuorman muusta kulutuksesta.

Empower IM Oy vastaa tasevastaavan tasehallinnan hoitamisesta eli päivittäisestä sähkönhankinnasta. Tuomalla myyjän palvelun tuottama informaatio tasevastaavan ta-sehallinnan tueksi, ennustekohteet voitaisiin jakaa osiin ja tarkastella haluttuina koko-naisuuksina. Tämä mahdollistaisi myös blokkitarjoustien teon ennustekohteiden oletetta-vaan energiankulutukseen pohjautuen. Tällöin tosin olennaista olisi, että kyseisillä asi-akkailla olisi käytössään sähkönhankintasopimus, joka velvoittaisi kuormanohjaukseen ennalta määriteltujen hintojen tullessa voimaan.

Vaikka tilaajalla on käytössään sähkönhankinnan myyjän palvelu, on mahdollista, että sähkönhankinnan suunnittelun toteuttaa joku muu kuin Empower IM Oy. Tällöin sähkönhan-

kinnan suunnittelusta vastaava päättää ennusteiden lähtötiedot. Edellä mainittujen summa-aikasarjojen lähettäminen voidaan toteuttaa myös asiakkaan omaan energianhallintajärjestelmään.

6.3 Mittaustiedonhallintajärjestelmän rajapinta asiakastietojärjestelmään

Jakeluverkonhaltijoiden lähettämien käyttöpaikkojen mittaustietojen hallinta ja niille tehtävät jatkotoimenpiteet edellyttävät automatisointia ja luotettavasti toimivaa tietojärjestelmien välistä tiedonsiirtoa koskien käyttöpaikkatietoja. Mikäli rajapinta myyjän asiakastietojärjestelmän ja mittaustiedonhallintajärjestelmän välillä ei toimi, asiakastietojen siirtyminen mittaustiedonhallintajärjestelmään ei onnistu ja tuntimitattua tietoa ei saada yhdistettyä oikeaan ja ajankohtaiseen asiakastietoon. Tämän seurauksena sähkön myyjän taseen oikeellisuutta on mahdotonta tarkistaa, summa-aikasarjoja on mahdotonta ylläpitää ja ajankohtaisten tietojen toimittaminen ennusteiden tueksi ja myös laskutukseen ei ole taattua. Sujuvan mittaustiedonhallinnan ja vertailun taustalla on siis käyttöpaikka- ja sopimustietojen automaattinen ja luotettava päivittyminen sekä niiden vaikutusten huomioiminen mittausten lähetyksiin ja vastaanottoihin.

Tällä hetkellä joidenkin sähkön myyjien asiakastiedot eivät välity EllaEDM:ään rajapinnan virheellisen tai puutteellisen toiminnan takia tai integraatiota asiakastietojärjestelmään ei ole ollenkaan. Tämän seurauksena käyttöpaikkojen tietoja joudutaan päivittämään käsin, mikä on työlästä ja virhealtista toimintaa. Tuntimittauksen lisääntyessä alle 63 A asiakkailta ja niiden tuntisarjojen toimittamisen alkaessa käyttöpaikkojen lukumäärä moninkertaistuu, minkä johdosta käsin tehtävästä asiakastietojen luonnista ja päivittämisestä tulee entistä vaativampaa ja aikaa vievää. Tämän parantamiseksi onkin selvitettävä EllaEDM:n ja tietoja lähettävän asiakastietojärjestelmän rajapinnan luomista tai sen toiminnan parantamista niin, että prosessi saadaan automaattiseksi ja luotettavaksi. Seuraavissa kappaleissa käsitellään, miten käyttöpaikkatietojen siirtyminen tulee toteuttaa ja mitä mahdollisuuksia on käytettävissä.

6.3.1 Käyttöpaikkatietojen siirtyminen ulkoisesta asiakastietojärjestelmästä

Myyjän taseenvarmistuspalvelun toteuttamisessa yksi olennaisimmista asioista on siis EllaEDM:n käyttöpaikkatietojen päivittyminen automaattisesti sähkön myyjän asiakastietojärjestelmän tietojen mukaan. Tällaisten tietojen siirtymistä varten kahden järjestelmän välille on luotava rajapinta, jota pitkin halutut tiedot siirtyvät. Jokaisella myyjällä on käytössään asiakastietojärjestelmä, jossa se ylläpitää myyntisopimustensa asiakastietoja. Ulkoisella asiakastietojärjestelmällä tarkoitetaan tässä yhteydessä järjestelmää, johon Empower IM ei toimi järjestelmätoimittajana.

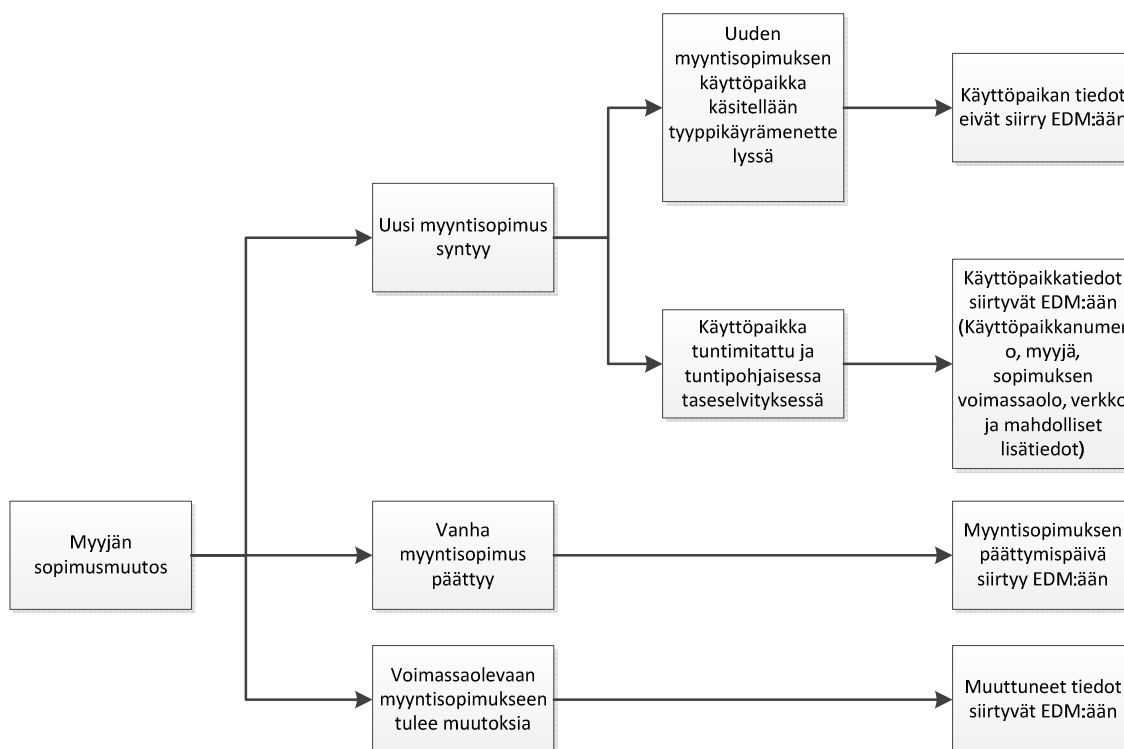
Käyttöpaikan perustiedot mahdollistavat jakeluverkonhaltijoiden lähettämien mittaustietojen liittämisen oikeille käyttöpaikoille ja tarvittavien muiden palveluiden, kuten

taseenvarmistuksen ja laskutustietojen toimittamisen. Perustietoihin voidaan lukea seuraavat tiedot:

- Käyttöpaikkanumero.
- Myyjä.
- Myyntisopimuksen alkamis- ja päättymispäivä.
- Verkko.
- Käyttöpaikan kuormituskäyrätiedot.

Perustietojen lisäksi rajapinnan kautta on mahdollista toimittaa myyntitariffi ja käyttöpaikkaryhmittely. Myyntitariffi mahdollistaa käyttöpaikkojen ryhmittelyn ja myyntisopimuksen mukaisten laskutustietojen toimittamisen asiakkaan asiakastietojärjestelmään. Rajapinnan kautta siirtyvä käyttöpaikkaryhmittely taas mahdollistaa asiakkaiden mittautustietojen käsittelyn sähköön myyjän määräämän ryhmittelyn perusteella.

Käyttöpaikkatietojen päivittämisessä on otettava huomioon tiettyjä asioita. Tyypikäyrämenettelyssä olevien käyttöpaikkatietojen siirtyminen ei ole olennaista, koska jakeluverkonhaltijat eivät lähetä niiltä käyttöpaikoilta mittautustietoja, vaan tase-energiat toimitetaan osana profiilisummaa. Yleinen tapaus on kuitenkin tilanne, jossa tyypikäyrämenettelyssä ollut käyttöpaikka muuttuu 9-käyrälle, eli mittautustieto menee taseisiin. Tällöin käyttöpaikan tiedot on siirryttävä EllaEDM:ään, kuten normaalisti myyntisopimuksen alkaessa. Käyttöpaikan käyrätiedon siirtymisestä on tullut olennaista etenkin vuoden 2013 aikana, kun jakeluverkkoyhtiöt siirtyvät tuntipohjaiseen taseselvitykseen ja moni tyypikäyrämenettelyssä ollut käyttöpaikka muuttuu tuntimitatuksi. Kuormituskäyrätiedon siirtyminen rajapinnan kautta mahdollistaa 9- ja 0-käyräläisten käyttöpaikkojen erottamisen toisistaan. Jakeluverkkoyhtiöt toimittavat PRODAT-sanomilla myyjille laskutusenergiat alle 63 A tuntimitatuista käyttöpaikoista (9-käyräläiset), mutta yli 63 A asiakkaiden laskutuksessa käytetään edelleen tuntisarjaa. Käyrätiedon siirtyminen mahdollistaa siis näiden 0-käyräläisten erottamisen ja tarvittavat jatkotoimenpiteet. 9- ja 0-käyräläisten erottaminen toisistaan ei kuitenkaan ole kovin olennaista taseenvarmistuksen kannalta, mutta kokonaispalvelu pitää usein sisällään myös laskutustietojen toimittamisen. Kuvassa 6.2 on vielä esitetty koottuna käyttöpaikkatietojen siirtyminen asiakastietojärjestelmästä mittautiedonhallintajärjestelmään.



Kuva 6.2. Käyttöpaikkatietojen siirtyminen ulkoisesta asiakastietojärjestelmästä mittautiedonhallintajärjestelmään.

Rajapinnan toiminnassa on myös otettava huomioon, että myyntisopimukseen tulleet muutokset päivittyvät EllaEDM:ään. Rajapinnan tulisi aktivoitua etenkin seuraavissa tilanteissa:

- Myynnissä alkaa uusi tuntimitattava käyttöpaikka.
- Käyttöpaikan perustietoihin (myyjä, voimassaolo, kuormituskäyrätieto) tulee muutoksia.
- Myynnissä oleva käyttöpaikka muuttuu tyyppikäyrämenettelystä tuntipohjaiseen taseselvitykseen.
- Myyntisopimus alkaa uudelleen käyttöpaikalle, jossa on välissä ollut sopimus toisen myyjän kanssa.

Etenkin taseenvarmistuksen ja tietojen tarkemman ja luotettavan analysoinnin kannalta myyntisopimuksen voimassaolot tulee olla ajan tasalla.

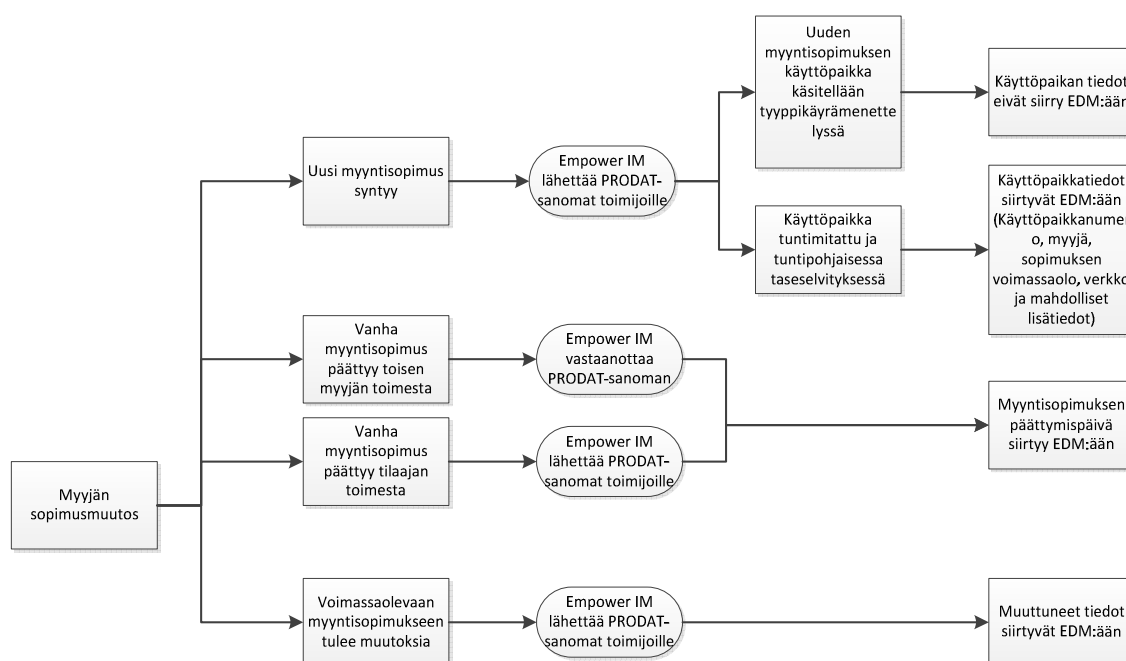
6.3.2 Käyttöpaikkatietojen siirtyminen Empower IM:n omasta asiakastietojärjestelmästä

Mittaustiedonhallintajärjestelmä EllaEDM:n ja asiakastietojärjestelmä Ellarexin välillä on rajapinta, jota pitkin on mahdollista välittää tietoja järjestelmien välillä. Näiden järjestelmien välisellä integraatiolla pystyttäisiin luomaan tilanne, jossa käyttöpaikkojen asiakastiedot saataisiin päivittymään EllaEDM:ään automaattisesti. Ehtona tähän on tietenkin se, että palvelun tilaajalla on asiakastietojen hallinnassa käytössään Ellarex. Tämän tyyppinen palvelu on jo otettu käyttöön muutamien jakeluverkkoasiakkaiden

kanssa. Jakeluverkonhaltijoiden asiakastiedot on konvertoitu Ellarexiin heidän omasta asiakastietojärjestelmästä ja taseselvityksessä tarvittavat tiedot on siirretty Ellarexin ja EllaEDM:n välisen rajapinnan välityksellä EllaEDM:ään. Asiakastietojen ylläpidosta Ellarexissä vastaa tällöin palvelun tilaaja, joten tiedot ovat aina ajan tasalla. Varsinaisten mittaustietojen hallinta toteutetaan EllaEDM:ssä.

EllaEDM:n ja Ellarexin integraatiossa luonnollista olisi myös tilaajan PRODAT-sanomaliikenteen ja laskutuksen hoitaminen. Kummatkin näistä lisäpalveluista toteutettaisiin Ellarexissä. Uusimpien asiakkaiden kanssa on toteutettu myös loppuasiakaspalvelu energiatietojen raportointiin yhdessä yhteistyökumppanin kanssa. Lisäpalveluiden tarjoaminen asiakkaalle on merkittävä palveluyrityksen kilpailuetu muita toimittajia vastaan.

Empower IM tarjoaa jo Ellarexiä asiakastietojärjestelmänä käyttäville jakeluverkko-asiakkailleen PRODAT-sanomavälityspalvelua. Sen toteuttaminen asiakkaan puolesta mahdollistaa sen, että asiakastietojärjestelmässä on aina ajantasainen tieto ja tämän tiedon siirtäminen mittaustiedonhallintajärjestelmään voidaan varmistaa. Kuten jo kappaleessa 3.7.2 todettiin, PRODAT-sanomat ovat tarkoitettu nimenomaan näiden asiakas-, käyttöpaikka- ja sopimustietojen siirtämiseen sähkön myyjän ja verkkoyhtiön välillä. Niiden oikeaoppinen ja ajantasainen lähettäminen tulee korostumaan, kun tuntimitattavien kohteiden määrä kasvaa ja niin asiakas- kuin mittaustiedonhallintajärjestelmänkin käyttöpaikkatiedot halutaan pitää ajan tasalla. Kuvassa 6.3 on esitetty PRODAT-sanomavälityspalvelun toteutus ja käyttöpaikkatietojen päivittyminen, kun asiakkaalla on käytössään Empower IM:n tarjoama Ellarex asiakastietojärjestelmä.



Kuva 6.3. PRODAT-sanomaliikennepalvelun toiminta ja käyttöpaikkojen siirtyminen EllaEDM:n ja Ellarexin integraatiossa.

Kahden Empower IM:n hallinnoiman järjestelmän integraatiolla mahdollistetaan sujuvampi toiminta järjestelmien välisessä tiedonsiirrossa, koska rajapinnan toiminnasta vastaa kahden toimijan sijasta vain yksi toimija.

6.4 Sähkön myyjän taseen laskeminen EllaEDM:ssä työkalutoimintoja käyttäen

EllaEDM:n laskennat ja lähetykset perustuvat määriteltyihin eräajoihin. Eräajoja on luotu erilaisiin käyttötarkoituksiin; esim. taselaskenta, aikasarjojen tarkistus, aikasarjojen ryhmittely, lukemien tuonti ja MSCONS-sanomien lähetys. Sähkön myyjän taseen laskennalle on määritelty oma eräajo, joka käyttäjän syöttämien parametrien perusteella laskee verkkokohtaiset summat käyttöpaikkatietojen ollessa kunnossa. Eräajoa ei ole vielä kovin monen asiakkaan osalta sovellettu, mutta tulevaisuuden palveluntarjonnassa tämä sovellus tulisi ottaa laajemmin käyttöön.

Myyjän taseen laskenta -eräajon lähtötietoja ovat sähkön myyjän tuntimitattujen käyttöpaikkojen mittautustiedot ja verkkojen laskemat profiilisummat. Eräajon parametriksi määritellään myyjä, jonka käyttöpaikkoja tutkitaan ja laskettava aikaväli. Laskenta summaa verkkokohtaisesti käyttöpaikkojen tuntimittautustiedot ja verkon pieniasiakkaista lasketut profiilisummat yhteen ja muodostaa tasesumman kullekin verkolle. Kuvassa 6.4 on esitetty eräajon parametrit.

Käynnistysparametrit

STEP01 : Myyjän taseen laskenta.	
Myyjä.	
Verkko.	
Poissuljettava Verkko.	
Absoluuttinen pvm alkaen.	1.12.2012 0:00:00
Absoluuttinen pvm päättyen.	1.1.2013 0:00:00
Suhteellinen pvm alkaen.	
Suhteellinen pvm päättyen.	
Kalenteri.	AINA
Tulosaikasarjojen tunnisteen liite.	_ULOSMYYNTI
Päivitä profiilisumma-aikasarjojen arvot laskennan jälkeen.	False

Kuva 6.4. Myyjän taseenlaskenta –eräajo.

Seuraavassa on esitelty yksityiskohtaisemmin eräajon parametrien merkitykset:

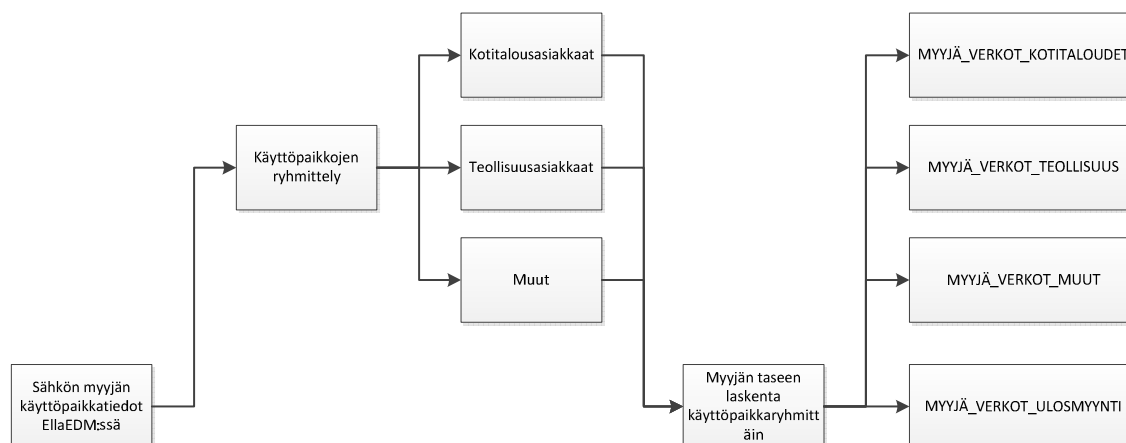
- **Myyjä:** Pakollinen lähtötieto, joka määrää kelle myyjälle verkkokohtaiset taseet lasketaan.
- **Verkko:** Määrää, minkä verkon tase lasketaan yllä määritetylle myyjälle. Jättämällä tämän parametrin valinnan tyhjäksi, eräajo laskee yllämääritellylle myyjälle taseen kaikkiin verkkoihin, joille on olemassa käyttöpaikka.
- **Poissuljettava verkko:** Määrää, minkä verkon käyttöpaikkoja ei huomioida taseen laskennassa.
- **Absoluuttinen pvm. alkaen:** Laskennan aloitusajankohta. Pakollinen, mikäli suhteelliseen pvm. alkaen jätetään tyhjäksi.

- **Absoluuttinen pvm. päättyen:** Laskennan päättymisajankohta. Pakollinen, mikäli suhteellinen pvm. päättyen jätetään tyhjäksi.
- **Suhteellinen pvm. alkaen:** Laskennan suhteellinen aloitusajankohta. Mikäli tasetta lasketaan menneisyyteen, merkitään eteen miinus (esimerkiksi -5). Pakollinen, mikäli absoluuttinen pvm. alkaen jätetään tyhjäksi.
- **Suhteellinen pvm. päättyen:** Laskennan suhteellinen päättymisajankohta. Pakollinen, mikäli absoluuttinen pvm. päättyen jätetään tyhjäksi.
- **Kalenteri:** Järjestelmässä määritetty kalenteri.
- **Tuloaikasarjojen tunnisteiden liite:** Laskennan luomien tuloaikasarjojen tunnisteiden liite aikasarjanimen lopussa.

Myyjän taseen laskenta on käytännöllinen ja jopa ehdoton työkalu taseenvarmistuspalvelun toteuttamiseen. Jotta laskenta osaa hakea tarvittavat tiedot oikein, jokaisella tuntimitatulla käyttöpaikalla on oltava perustiedot kunnossa (verkon käyttöpaikknumero, verkko, myyjä, myyntisopimuksen voimassaoloaika) ja mittaus liitettynä käyttöpaikalle. Lisäksi jakeluverkonhaltijan lähettämille profiilisummille tulee olla luotuna profiilisummakäyttöpaikat, joille on myös liitettynä laskentaan luettavat profiilisumat. Lähtötietojen ollessa kunnossa laskenta muodostaa tasesumma-aikasarjan (MYYJÄ_VERKKO_(tuloaikasarjojen tunnisteiden liite). Lopullinen vertaaminen Fingridin lähettämään viralliseen tasesummaan on mahdollista toteuttaa EllaEDM:ssä olevan laskentasovelluksen avulla. Sinne voidaan jokaiselta verkolta luoda kaavarakenne, joka laskee virallisen ja eräajon tuottaman tasesumman erotuksen ja tallentaa tuloksen määrättyyn aikasarjaan, josta voidaan havaita mahdolliset erot tietojen välillä.

Ajastamalla sähkön myyjän taseen laskenta esimerkiksi suhteellisten päivämäärien avulla ajalle -30.0 päivää, voidaan järjestelmässä laskea Fingridin tasesummia vastaavat myyjän tai käyttäjäryhmien tasesumat ja toimittaa ne tasehallinnan tarpeisiin välittömästi laskentojen pyörähdettyä. On tietenkin huomattava, että mittaustiedoissa on usein puutteita, koska mittarilta ei ole saatu tietoa tai järjestelmien välisessä tiedonsiirrossa on ongelmia.

Tähän mennessä esitetty ratkaisu myyjän taseen laskemiseen ei kuitenkaan auta merkittävästi aktiivisten asiakkaiden käyttäytymisen tutkimiseen. Tätä varten taselaskentaa on kehitettävä lisäämällä parametri käyttöpaikkaryhmittely. Sen avulla voitaisiin laskea tasesummia määritellylle käyttöpaikkaryhmälle, esimerkiksi sähkölämmittäjät, spot-asiakkaat ja teollisuusasiakkaat. Tasesummien laskeminen määrätyille käyttöpaikkaryhmille ja syntyneiden tasetietojen toimittaminen tasehallinnan tarpeisiin toisi merkittävää etua aktiivisten asiakkaiden käyttäytymisen analysointiin seuraavan päivän sähkön hankintaa ennustettaessa. Kuvassa 6.5 on vielä esitettyä käyttöpaikkaryhmittelyjen avulla luotujen summa-aikasarjojen syntyminen.



Kuva 6.5. Tasesumma-aikasarjojen laskeminen käyttöpaikkatietojen perusteella.

6.5 Extranet-palvelu asiakaskontaktina

Asiakkaan suunnitelluista kulutusmuutoksista on saatava tieto ennen spot-tarjouksen tekemistä, jotta tämä voidaan huomioida tarjousta tehdessä. Toisaalta asiakkaan suunnitelmallisesta sähkön hinnan perusteella määräytyvästä käyttäytymisestä on saatava tieto, jotta aktiivisesta käyttäytymisestä hyötyy asiakkaan lisäksi myös sähkön myyjä. Uuden mahdollisuuden Empower IM:lle antaakin uusi palvelukonsepti, jonka avulla myyjä voisi huomioida aktiivisten asiakkaiden käyttäytymistä spot-tarjouksessaan.

Tämän tyyppiselle tiedolle olisi mahdollista perustaa erillinen Extranet-tyyppinen webpalvelu, johon tilaajan asiakas voisi mahdollisimman vaivattomasti syöttää esimerkiksi poissaoloviestit ja merkittävät muutokset kulutuksessa. Internetin käytöstä on tullut olennainen osa liiketoimintaa, joten kynnys sen käyttöönottamiselle asiakkaan puolelta olisi matala. Kaikkien asiakkaiden kohdalla tällainen tuotannon ja kulutuksen etukäteinen suunnittelu ei varmasti ole aiheellista, mutta nyt puhutaan etenkin aktiivisista ja suurimmista asiakkaista. Sähkön myyjän tehtäväksi jää solmia tällaisten asiakkaiden kanssa sähkönmyyntisopimus, jossa osapuolien välinen tiedonvaihto tuo etuja molemmille. Esimerkiksi sopimus, joka kannustaa sähkön käyttäjää ilmoittamaan kulutusmuutoksista etukäteen. Suuret aktiiviset asiakkaat ovat myyjän oman sähkön hankinnan kannalta juuri hankalimpia, mikäli niiden tulevasta sähkönkäytöstä ei saada minkäänlaista tietoa, siksi tämäntyyppiselle palvelulle olisi varmasti myös kysyntää. (R & R 2012)

Yhteistyössä sähkön myyjän kanssa, web-palveluun voitaisiin luoda yksinkertainen blokkitarjous sovellus, johon asiakas voisi syöttää seuraavan päivän kulutuksen ja tuotannon teho- ja hintarajat. Asiakkaiden kiinnostuksen kasvattamiseksi olennaista on tehdä palvelusta mahdollisimman käyttäjäystävällinen ja helppokäyttöinen. Tätä varten palvelu voisi sisältää jo valmiiksi joukon hintarajoja, joista asiakas voisi valita omaan sähkön käyttöönsä sopivimman. Palvelu mahdollistaisi myyjän toiveiden mukaan mahdollisuuden jättää joko hintariippuvan blokkitarjouksen, tuntitarjouksen tai halutessaan valita näiden välillä. Monilla teollisuusyrityksillä voi olla tiedossa jo viikoksikin eteen-

päin melko stabiili kuormaprofiili, joten tätä varten Extranet-palvelussa olisi hyvä olla myös mahdollisuus jättää toistaiseksi voimassaoleva tarjous. Tämä sopisi etenkin niille asiakastyypeille, jotka ovat valmiita muuttamaan kulutustaan, mutta eivät ole halukkaita tarkistamaan tarjousta päivittäin.

Mikäli asiakkaan aktiivisuus on korkea ja kuormat ovat helposti ohjattavissa, asiakas voisi jättää myös tarjouksen, jonka mukaan se sitoutuu käyttämään sähköä Elspot-hinnan kannalta katsottuna esimerkiksi kolmena halvimpana tuntina. Tämänkaltaisilla tarjouksilla olisi suuressa mittakaavassa vaikutusta myös aluehinnan muodostumiseen tasoittaen hintojen vaihtelua. Myyjä voisi myös Extranet-palvelun kautta ilmoittaa asiakkailleen, mitkä tunnit ovat sähkön käytön kannalta edullisempia ja millä tunneilla kulutusta kannattaa leikata, mikäli haluaa välttää korkeat sähkön hinnat.

Nämä hintarajat sisältävät tarjoukset ja etukäteen ilmoitetut kulutusmuutokset huomioon ottaen sähkön myyjän on mahdollista tehdä seuraavan päivän sähkönhankintasuopimus ja pienentää näin markkinoiden aiheuttamaa hintariskiä. Blokkitarjousta käytiin tarkemmin läpi luvussa 4.1 ja taulukossa 4.1. Lopullinen ohjaus voi olla joko asiakkaan tai sähkön myyjän vastuulla. Tässä työssä ei oteta kantaa siihen, kenen tekemänä ohjaus suoritetaan pörssihintojen realisoiduttua.

Toteutuneiden aluehintojen selvittyä Extranet-palvelun käyttöönottaneille asiakkaille tulisi lähteä tieto tarjouksen toteutumisesta, jotta asiakkaat pystyisivät valmistautumaan seuraavan päivän mahdollisiin kulutusmuutoksiin ajoissa. Tämän informaation toimittaminen asiakkaalle olisi mahdollista toteuttaa esimerkiksi tekstiviestin tai sähköpostin välityksellä. Empower IM:n käytössä oleva hälytyssovellus kykenee jo nyt hoitamaan tämän ilmoituksen.

Jotta asiakkaan mielenkiinto hintarajojen ja kulutusmuutosten ilmoittamiseen säilyisi, yhtenä osana palvelua olisi hyvä toteuttaa historiatietojen raportointi. Tämä raportointi olisi saatavilla esimerkiksi kerran kuussa asiakkaan sähköpostiin tai tiedot olisi noudettavissa suoraan Extranet-palvelusta halutulle aikavälille. Näin asiakas voi tarkkailla, miten ilmoitetut kulutusmuutokset tai tehdyt tarjoukset ovat vaikuttaneet sähkölaskun muodostumiseen.

Yksittäisille sähkömyyjille tämänkaltaisen palvelun luominen voi olla taloudellisesti kannattamatonta, mutta Empower IM:n laaja asiakaskunta mahdollistaa saman palvelun käytön useamman asiakkaan kohdalla. Tällöin sovelluksen kehityksestä saatu hyöty on suurempi kuin yksittäisen sähkönmyyjän tekemänä. Yhtenä vaihtoehtona voi myös pitää kyseisen palvelun tilaamista kolmannelta osapuolelta. Näin alun kehitystyö ja ylläpito olisi kolmannen osapuolen vastuulla ja Empower IM voisi keskittyä täysin päätoimintoihinsa, eli sähkön hankinnan suunnitteluun.

6.6 Muita kehitysehdotuksia

Myyjän taseenvarmistuspalvelun kehittämisen taustalla on yksittäisiä pienempiä kehityskohteita, joiden huomioon ottaminen automatisoisi prosesseja ja pienentäisi virheen mahdollisuutta. Seuraavassa onkin lyhyesti esitelty tällaisia ominaisuuksia.

6.6.1 Sanomalähetysten ja ryhmittelyiden automatisointi

Sähkön myyjän taseenvarmistuspalvelun taustalla on mittaustietojen huomioiminen sillä ajanjaksolla, kun sähkön myyjän myyntisopimus on voimassa. Kehityskohde koskee lähinnä mittaustietojen tarkastusta ja mittaustietojen toimittamista tilaajan asiakastietojärjestelmään. Kun käyttöpaikka- ja asiakastiedot päivittyvät esimerkiksi myyjän vaihdon mukaan, tämän tulisi vaikuttaa myös sanomien lähettämiseen. Tällä hetkellä joidenkin myyjien palvelu on toteutettu siten, että mittaustietoryhmiä ylläpidetään käsin. Myyntisopimuksen alkaessa, mittaustieto poimitaan järjestelmästä, liitetään käyttöpaikalle ja sopivaan ryhmittelyyn sekä lisätään sanomalähetykseen. Vastaavasti, kun myyntisopimus päättyy, mittaustieto poistetaan käsin ryhmittelyistä ja sanomalähetyksistä. Etenkin 9-käyrälaisten lisääntyessä tämänkaltaista toimintaa ei palvele automatisoinnin ajatusta. Lähtevien sanomien lähetykset on mahdollista automatisoida, jos sanomien lähetys on riippuvainen käyttöpaikan tiedoista.

Aikasarjaryhmittely pitäisi myös toimia dynaamisesti eli haettaessa muuttujaa tietyltä aikajaksolta, se olisi mukana ryhmittelyssä, mikäli se toteuttaa ryhmittelylle annetut ehdot.

6.6.2 Puuttuvien mittaustietojen tarkastus

Puuttuvien mittaustietojen tarkistaminen on arkipäivää mittaustiedonhallintajärjestelmässä toteutettavissa prosesseissa. Tällä hetkellä puuttuvien mittaustietojen hakuun ja tarkastelemiseen on kaksi vaihtoehtoa:

- aikasarjahauulla toteutettu puuttuvien mittaustietojen etsiminen
- tarkistustyökalulla toteutettu puuttuvien mittaustietojen haku

Puuttuvien mittaustietojen haku aikasarjahaun kautta perustuu aikasarjaryhmittelyihin tai käyttäjän antamiin hakuaikeisiin. Tuloksena saadaan tarkastellulla aikavälillä ilmenneet puutteelliset aikasarjat, mutta ei tietoa siitä, millä aikavälillä aikasarja on kyseisellä välillä puutteellinen. Haku ei myöskään ota huomioon myynnin voimassaoloa, joten aikasarja voi päättyä puuttuvien listalle ilman syytä.

Tarkistustyökalulle soveltuu kohtuullisesti ainoastaan jakeluverkonhaltijan mittaustietojen tarkistukseen, koska silloin hakuaikeisiin voidaan liittää mittauksen voimassaolo. Myynnin tietoja voidaan tarkistella ainoastaan aikasarjaryhmittelyn avulla ja tällöinkään tarkistus ei ota huomioon myynnin voimassaoloa. Tarkistustyökalun etu aikasarjahakuun verrattuna on tieto puuttuvan mittaustiedon alkamisajankohdasta.

Puuttuvien mittaustietojen hakua tulisi siis kehittää siten, että mittaustietojen voitaisiin hakea myynnin voimassaolon tai jakeluverkonhaltijan taseselvitystä varten mittarin voimassaolon ajalta ja hakutuloksista kävisi ilmi puuttuvan mittaustiedon aikaväli. Taulukossa 6.1 on havainnollistettu, miltä puuttuvien hakunäyttö voisi näyttää ja mitä sen tulisi sisältää, jotta siitä olisi hyötyä palvelutuotannossa.

Taulukko 6.1. Ehdotus puuttuvien mittaustietojen hakutuloksista EllaEDM:ssä.

Aikasarja	Myyjä	Verkko	1.1.2013	2.1.2013	3.1.2013	4.1.2013	5.1.2013	6.1.2013	7.1.2013	8.1.2013
MYYJÄA_VERKKOA_0123	MYYJÄA	VERKKOA	1	1	1	1	1	0	0	1
MYYJÄB_VERKKOB_3456	MYYJÄB	VERKKOB	1	1	1	1	1	1	1	1
MYYJÄC_VERKKOC_6789	MYYJÄC	VERKKOC	0	0	0	0	0	0	0	1

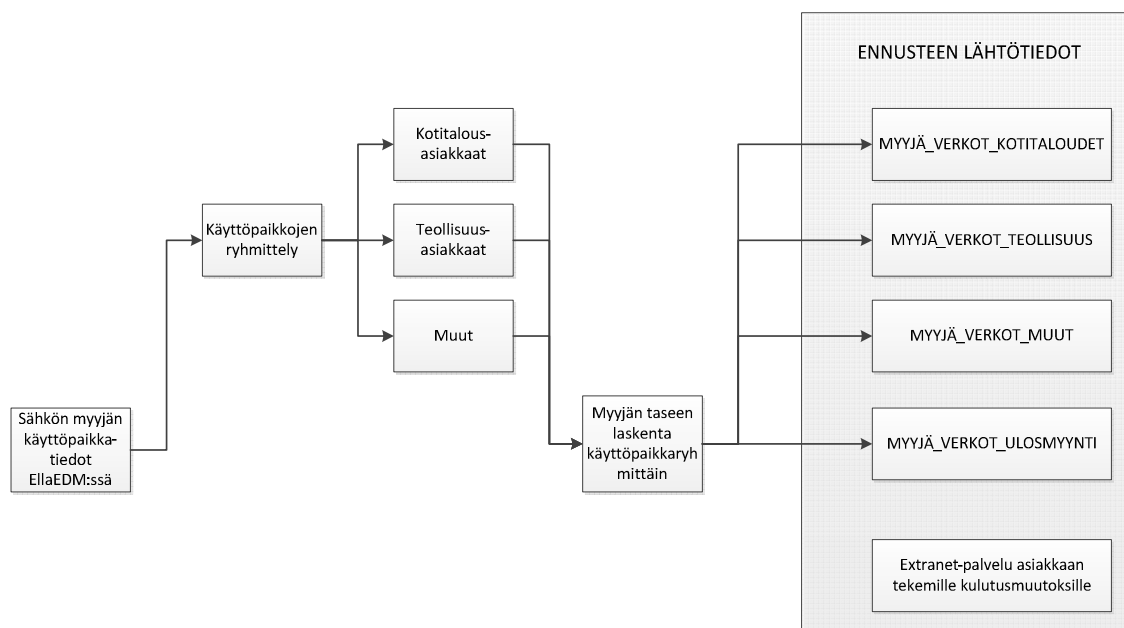
Yllämainitut muuttujat huomioon ottava ja selkeämpi raportointi puuttuvan mittaustiedon aikavälistä helpottaisi huomattavasti mittaustietojen tarkastamista ja jättäisi pois turhia manuaalisia välivaiheita palvelutuotannon toteuttajilta. Tämänkaltaisen automaatiikan luominen olisi ehdottomasti tarpeellinen, kun käsiteltävän tiedon ja samalla puuttuvien tietojen määrä lisääntyy.

7 YHTEENVETO

Empower IM Oy:n tarjoaman myyjän taseenvarmistuspalvelun sisältämä tietomäärä tulee kasvamaan kuluvan vuoden aikana, koska kaikki jakeluverkkoyhtiöt asentavat etäluettavat sähkömittarit vähintään 80 % käyttöpaikoista ja käyttävät mittareilta saatua tietoa taseen lähtötietoina. Mittaustietoon pohjautuva tase yhdistettynä aktiivisten asiakkaiden lisääntymiseen tuo haasteita taseenhallinnan kannalta, joten kulutusennusteiden lähtötietoihin on kiinnitettävä entistä enemmän huomiota tulevaisuudessa.

Olennaisin asia myyjän mittaustietojen hallinnassa on käyttöpaikkatietojen päivityminen myyjän asiakastietojärjestelmästä mittaustiedonhallintajärjestelmä EllaEDM:ään. Mittaustiedon liittäminen oikealle käyttöpaikalle, käyttöpaikkaryhmien muodostaminen, summatietojen laskeminen ja taseenvarmistus vaativat ajankohtaiset käyttöpaikkojen perustiedot, jotta palvelutuotanto kyetään automatisoimaan sille tasolle, että sen hoitaminen on taloudellisesti kannattavaa. Kun lähtötiedot ovat kunnossa, myyjän taseenvarmistuspalvelun sisältämiä tietoja voidaan ryhmitellä haluttuihin käyttöpaikkat tai aikasarjaryhmiin ja muodostaa summasarjoja näistä käyttöpaikoista. EllaEDM:ssä laskettujen summasarjojen käyttö tasehallinnan tukena ja ennustekohteiden jakaminen summa-aikasarjojen mukaisiin ennusteryhmiin, pienentää ennusteen virhettä, koska asiakkaille ominaisia kulutustottumuksia pystytään tutkimaan tarkemmin. Tähän asti ennusteiden lähtötietoina on käytetty Fingridin lähettämiä myyjäkohtaisia tasesummia, joiden perusteella aktiivisen asiakkaan käyttäytymistä on lähes mahdotonta ennustaa.

Kuvassa 7.1 on kootusti esitettynä myyjän taseenvarmistuspalvelun sisältämän informaation luomat mahdollisuudet tasehallinnan kannalta. Fingridin lähettämien myyjäkohtaisten tasesummien sijaan olisi siis mahdollista tasehallinnan lähtötietoina käyttää erilaisille käyttäjäryhmille laskettuja tasesummia. Jakamalla ennustekohteen näiden tasesummien mukaan laskettujen käyttäjäryhmien perusteella, päästään paremmin tarkastelemaan kullekin käyttäjäryhmälle ominaisia kulutustottumuksia. Kotitalousasiakkailla on ominaista suuri lämpötilariippuvuus ja toisaalta teollisuusasiakkaiden sähkön kulutukseen vaikuttavat seisokit, lomat sekä sähkön hinta.



Kuva 7.1. Ennusteen mahdolliset lähtötiedot tulevaisuudessa.

Mittaustiedonhallinnan lisäksi työssä esiteltiin mahdollisuus Extranet-tyyppisen palvelun käyttöönottoon, joka palvelisi etenkin kulutusmuutoksiin liittyvän informaation kulkua suurimpien aktiivisten asiakkaiden ja sähkön myyjän välillä. Sen välityksellä sähkön kuluttajalla olisi mahdollisuus ilmoittaa mahdollisista kulutusmuutoksistaan etukäteen. Palvelu soveltuisi myös hintariippuvien tuntitarjousten ja blokkitarjousten jättämiseen.

Vaikka tuntimitattua informaatiota on saatavilla entistä enemmän ja järjestelmien mittaustiedonhallinta kehittyy jatkuvasti, on kuitenkin huomioitava, että aktiivisten asiakkaiden määrä ei vielä lähivuosina tule olemaan niin suuri, että tasehallinnan lähtötietojen tarkentamisella saavutettaisiin merkittävää rahallista etua. Aktiivisten asiakkaiden määrä tulee kuitenkin lisääntymään muutaman vuoden kuluttua, kun tietoisuus sähkön hinnasta lisääntyy ja asiakkaiden kuormanohjauksen mahdollisuuksia kehitetään.

Ennen taseenvarmistuspalvelun laajentamista tasehallinnan tueksi, sen toteuttaminen nykyisellään on saatava kuntoon ja mahdollisimman automaattiseksi. Useiden verkkojen siirtyessä tuntipohjaiseen taseselvitykseen, sähkön myyjän tekemän taseenvarmistuksen merkitys tulee korostumaan, jotta sähkön hankinta ja asiakaslaskutus saadaan täsmäämään. Siksi onkin olennaista, että olemassa olevien asiakkaiden palvelut saatansiin taseenvarmistuksen osalta toimimaan kattavasti. Kun tilaajan käytössä olevan asiakastietojärjestelmän ja EllaEDM:n välinen rajapinta saadaan toimimaan, voidaan ottaa laajempaan käyttöön myös EllaEDM:stä löytyvä eräajo koskien myyjän taseen laskentaa. Tämän jälkeen palvelua on mahdollista kehittää siten, että sillä saadaan tuotettua hyödyllistä tietoa tasehallinnan tueksi aktiivisten asiakkaiden lisääntyessä.

LÄHTEET

- (Bröckl et al. 2012) Bröckl M., Vanhanen J., Virtanen E. Gaia Consulting Oy. 2012. Harmonization of the Nordic electricity retail market – benefits and challenges. Final report 11.4.2012. 44 s.
- (Cleen 2011) Valtari J. General presentation and status update. Esityskalvot: ST-poolin tutkimusseminaari 6.10.2011. [WWW] [Viitattu 14.2.2012] http://www.energia.fi/sites/default/files/dokumentit/sahkomarkkinat/Sahkoverkko/esitys_valtari.pdf
- (Empower 2011) Empower IM Oy. Energiayhtiön tiedonhallinta ja tietojärjestelmät. Vierailuluento kurssilla Sähkömarkkinat 5.4.2011. [WWW] salasanan takana.
- (Empower 2012a) Empower IM Oy. Taseselvityspalvelut. Sisäinen tuotekuvaus.
- (Empower 2012b) Empower IM Oy. EllaEDM. Mittaustiedonhallintajärjestelmä. Järjestelmäkuvaus. Sisäinen dokumentti.
- (Empower 2012c) Empower IM Oy. EmpowerEMS - Energianhallintajärjestelmä energiamarkkinoiden operatiivisten toimintojen hallintaan. Palvelukuvaus. Sisäinen dokumentti.
- (Empower 2012d) Empower IM Oy. Ellarex - Tuoteperhe energiayhtiöiden asiakaspalveluun ja tiedonhallintaan. Palvelukuvaus. Sisäinen dokumentti.
- (Empower 2012e) Empower IM Oy. EllaEDM – Monipuolinen mittaustiedon hallintajärjestelmä. Palvelukuvaus. Sisäinen dokumentti.
- (EMV 2011) Energiamarkkinavirasto. Sähkönmyyjää vaihtaneiden osuudet eri asiakasryhmissä vuosina 2006-2011. Liite tiedotteeseen. [WWW] http://www.emvi.fi/files/Vaihtoaktiivisuus_2011_taulukko.pdf.
- (ET 2010a) Energiateollisuus ry. 2012. Sanomaliikenteen menettelyohje. PRODAT ja APERAK. Versio 1.5. 19.6.2012. 40 s.
- (ET 2010b) Energiateollisuus ry. 2010. Tuntimittauksen periaatteita. 47 s.

- (ET 2010c) Energiateollisuus ry. 2013. Energiateollisuus ry:n sähkökauppa-valiokunta. Sähkömarkkinoiden käytännön menettelyohje III. 32 s.
- (ET 2011a) Energiateollisuus ry. 2013. Ediel sanomavälityksen yleiset sovel-lusohjeet. Versio 2.1. 28 s.
- (ET 2011b) Energiateollisuus ry. 2011. Tuntimittaussuositus. Mittaustiedon prosessit: toimijoiden roolit, velvoitteet ja vastuut. Alueelliset tuntimittauskoulutukset. Luentomateriaali.
- (ET 2012a) Energiateollisuus ry. PRODAT-inhouse määrittelykset ja syykoodit. [WWW] http://www.energia.fi/sites/default/files/dokumentit/energia-jaymparisto/prodat_inhouse_maaritykset_ja_syykoodit_20120127.xls.
- (ET 2012b) Energiateollisuus ry. Sähkömarkkinat. 2012. Sähkön hinta ja so-pimukset. Sähkölasku. [WWW] <http://www.energia.fi/sahkomarkkinat/sahkon-hinta-ja-sopimukset/sahkolasku>
- (Fingrid 2010) Fingrid Oyj. 2010. Sähköjärjestelmän toiminta joulukuun 2009 ja tammikuun 2010 huippukulutustilanteissa. Raportti. 12.2.2010.
- (Fingrid 2011) Fingrid Oyj. Fenno-Skan 2. [WWW] [Viitattu 22.3.2012] http://www.fingrid.fi/portal/suomeksi/voimajohdot_ja_maankaytto/tyomaat/tasasahkoyhteydet/fenno_skan_2/
- (Fingrid 2012a) Fingrid Oyj. [WWW] [Viitattu: 22.3.2012] <http://www.fingrid.fi>.
- (Fingrid 2012b) Fingrid Oyj. Tasepalvelun sovellusohje. 2012. 20 s.
- (Heinimäki et al. 2011) Heinimäki, Lehto. 2011. Taseisiin jääneiden virheiden käsittely taseiden sulkeutumisen jälkeen. Energiateollisuus. Ra-portti. 25 s.
- (Lakervi 2008) Lakervi E., Partanen J., 2008. Sähkönjakelutekniikka. Otatieto. Helsinki. 285 s.

- (Lehtomäki 2009) Lehtomäki E. 2009. Etäluentainformaation ja yhteyksien käyttö energiatehokkuuden edistämiseksi. Esityskalvot. Mitoxin Energi-anmittauspäivä 30.9.2009.
- (Motiva 2010) Sähkölämmityksen tehostamisohjelma Elvari. 2010. Lukemalas-kutukseen siirtyminen ja asiakaskyselyn tulokset. Motiva.
[WWW] [Viitattu 29.5.2012]
http://www.motiva.fi/files/3959/Asiakaskysely_Lukemalaskutukseen_siirtyminen_ja_asiakaskyselyn_tulokset.pdf
- (Nasdaq 2012) Nasdaq OMX Commodities. [WWW] [Viitattu: 29.5.2012]
<http://www.nasdaqomxcommodities.com/>
- (NordREG 2010) Nordic Energy regulators (NordREG). 2010. The Nordic finan-cial electricity market. Report 8/2010. 74 s.
- (NBS 2011) Svenska Kraftnät, Fingrid, Statnett. 2011. Nordic Balance Set-tlement (NBS). Common Balance & Reconciliation Settlement. Consultation NBS design report.
- (NPS 2012a) Nord Pool Spot. 2012. [WWW] [Viitattu 29.5.2012]
<http://www.nordpoolspot.com/>
- (Partanen et al. 2011) Partanen J., Viljainen S., Lassila J., Honkapuro S., Tahvanainen K., Karjalainen R., Annala S., Makkonen M.. 2011. Sähkömark-kinat - opetusmoniste. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. ISBN 951-764-819-9. 84 s.
- (Pietilä, 2008) Pietilä Pekka. 2008. Sähkökaupan toimintamallit ja tietojärjes-telmät energiayhtiöissä. Diplomityö. Tampereen teknillinen yli-opisto. 110s.
- (Rissanen 2011) Rissanen Markku. 2011. Tuntimittausuudistus - muutokset 2012 alusta. Esityskalvot. KVOH tasepäivä 16.11.2011. Savon Voima.
- (Ruska et al. 2010) Ruska M., Kiviluoma J., Koreneff G. 2010. Sähköautojen laajan käyttöönnoton skenaarioita ja vaikutuksia sähköjärjestelmään. VTT. Julkaisu. 46 s.

- (Segerstam et al. 2007) Segerstam J., Junttila A., Lehtinen J., Lindroos R., Heinimäki R., Hänninen K., Salomaa P.. Sähkön kysyntäjousto suurten loppuasiakasryhmien kannalta. 14.6.2007. 30 s.
- (Seppälä 2007) Seppälä Antti. Enease. 2007. Tyypikäyrämenettelyn laskentaohje. 2007. 8 s.
- (Seppälä et al. 2011) Seppälä J., Koponen P. 2011. AMM-järjestelmällä toteutetun varaavan sähkölämmityksen dynaamisen kuormanohjauksen toimintamalli ja kenttäkokeet. VTT. Tutkimusraportti. VTT-R-09756-10. 26 s.
- (SML 1995) Sähkömarkkinalaki 17.3.1995/386.
- (TEM 2008) Työ- ja elinkeinoministeriö. 2008. TEMa sähkötoimitusten selvitykseen liittyvästä tiedonvaihdesta (809/2008).
- (VNA 2009) Valtioneuvosto. 2009. Valtioneuvoston asetus sähkötoimitusten selvityksestä ja mittauksesta (66/2009).
- (Ympäristö 2010) Ympäristö. 2010. EU:n ilmasto- ja energiapaketti (in Finnish). [WWW] [Viitattu 18.1.2012]. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=22013&lan=fi>.

HAASTATTELUT

- (R & R 2012) Rantamäki H., Riikonen K.. Pohjois-Karjalan Sähkö Oy. Haastattelu liittyen sähkön myyjän toimintaa markkinoilla. 26.6.2012.
- (Nurminen 2012) Nurminen S. Empower IM Oy. Keskustelua liittyen diplomityön aihepiireihin.
- (Jauhiainen & Westerlund) Jauhiainen J., Westerlund S.. Empower IM Oy. Haastattelu liittyen asiakkaalle toteutettavaan myyjän taseenvarmistuspalveluun. 30.8.2012.

LIITE 1: MITTAUSTIETOJEN STATUKSET JA NIIDEN KÄYTTÖ (ET 2010B)

Termi	FG ediel -koodit	Milloin käytetään	Millä korjataan
Puuttuva	Z03	<ul style="list-style-type: none"> Kun tuntitietoa ei ole, voidaan alustava tieto lähettää nolla-käyttönä Puuttuva -statuksella. 	Korjattava Epävarma-, Arvioitu- tai OK -statuksella varustetulla tiedolla.
Epävarma	Z02	<ul style="list-style-type: none"> Kun on epäily, että mittarilta on saatu virheellistä tietoa, ja oletetaan, että tarkempi tieto saadaan myöhemmin. Kun puuttuva tieto arvioidaan (viimeistään 5 päivän kuluttua alustavien tietojen välityksestä) ja oletetaan, että tarkempi tieto saadaan myöhemmin. 	Korjattava Arvioitu- tai OK -statuksella varustetulla tiedolla.
Arvioitu	99	<ul style="list-style-type: none"> Kun tuntitieto on arvioitu ja tiedetään, ettei muuta tietoa saada. 	Ei tarvitse korjata Voidaan tarvittaessa korjata Korjattu OK -statuksella varustetulla tiedolla.
OK	136	<ul style="list-style-type: none"> Kun kyseessä on mitattu (luotettava) tieto. Kun korjataan mitattu luke-malla Puuttuva- tai Epävarma -statuksella välitetty tieto. 	Ei tarvitse korjata Voidaan tarvittaessa korjata Korjattu OK -statuksella varustetulla tiedolla.
Korjattu OK	Z01	<ul style="list-style-type: none"> Kun OK- tai Arvioitu -statuksella välitetty tieto joudutaan korjaamaan. Voidaan käyttää myös, kun Korjattu OK -statuksella lähetettyä tietoa joudutaan korjaamaan. <p>(Ei voida käyttää 1. statuksena!)</p>	Ei tarvitse korjata.

LIITE 2: PRODAT-SANOMIEN KÄYTTÖTARKOITUKSIA (ET 2012A)

Sanomatyyppi	Syykoodi	Tapahtuma	Osapuolet
Z03	1	Aloitustilmoitus	Uusi myyjä → Jakeluverkonhaltija
	C	Myyjänvaihdon peruutus ennen toimituksen alkua	
	14	Sisäänmuuttoilmoitus	
Z04	1	Positiivinen kuittaus	Jakeluverkonhaltija → Uusi myyjä
	N	Negatiivinen kuittaus	
Z05	1	Ehdotus uuden myyntisopimuksen alkamiseksi	Jakeluverkonhaltija → Vanha myyjä
	C	Peruutetaan ilmoitus uudesta myyntisopimuksesta	
	14	Ilmoitus asiakkaan poismuutosta nykyiselle myyjälle	
Z06	10	Aikavyöhykkejaon tunnus (muutos)	Jakeluverkonhaltija → Myyjä
	11	Ilmoitus laskutustavan tai laskutusperusteen muutoksesta	
	13	Sulaketieto	
Z08	1	Positiivinen kuittaus / myynnin päättymisilmoitus	Myyjä → Jakeluverkonhaltija
	N	Negatiivinen kuittaus	
	14	Ilmoitus asiakkaan poismuutosta	
	9	Katkaisupyynnön vahvistus	
	2	Takaisinkytkentäpyynnön vahvistus	
Z09	1	Ilmoitus laskutustavan muutoksesta	Myyjä → Jakeluverkonhaltija
Z10	7	Mittarinvaihto / mittaustavan vaihto (toimituksen aikana)	Jakeluverkonhaltija → Myyjä
	12	Mittarinvaihto / mittaustavan vaihto ja alkulukema	
Z11	1	Alkulukema (toimituksen aloittaminen)	Jakeluverkonhaltija → Myyjä
	2	Takaisinkytkentälukemat	
	3	Loppulukema	
	5	Laskutuslukema lukemat, käyttö ja ennusteet	
	6	Välilukema lukemat ja käyttö	
	9	Katkaisun lukemat	

LIITE 3: ESIMERKKI ELLAEDM:N TASEENLASKENTA - ERÄAJOSTA

Perus **Ajastus**

Eräajo

Ajastuksen tunnus SYKL_IEN000_TASE_JA_EDIT

Eräajotyyppin tunnus VERKON KAYRA TASE JA EDIT

Kuvaus

Oraclein JobName J#VERKONKAYRATASEJAE#155467653

Käynnistys
Jono TESTQUEUE1 Käynnistä heti

Käynnistysparametrit

STEP01 : Tyypikäyrälaskenta.	
<input type="checkbox"/> Verkko.	<input type="checkbox"/> VERKKO
<input type="checkbox"/> Kalenteri.	OFFICIAL_FI
<input type="checkbox"/> Lämpötila-alkasarja.	OULU_02876_LAMPO
Poissuljettava myyjä.	
Absoluuttinen pvm alkaen.	
Absoluuttinen pvm päättyen.	
Suhteellinen pvm alkaen.	-14
Suhteellinen pvm päättyen.	0
STEP02 : Verkon taseen laskenta.	
<input type="checkbox"/> Verkko.	<input type="checkbox"/> VERKKO
Myyjä.	
Poissuljettava myyjä.	
Absoluuttinen pvm alkaen.	
Absoluuttinen pvm päättyen.	
Suhteellinen pvm alkaen.	-14
Suhteellinen pvm päättyen.	0
<input type="checkbox"/> Kalenteri.	AUNA
Tulosaikasarjojen tunnisteen läte.	
Päivitä profiiliumma-alkasarjojen arvot laskennan jälkeen.	True
STEP03 : Sanomien lähetys.	
<input type="checkbox"/> Sanomaprofiili.	<input type="checkbox"/> VERKKOMYYJÄT PROFIILISUMMAT
Vain muuttuneet tiedot.	False
Sovella virallista statuskäsitelyä.	False
Testisanoma.	False
Windows -hakemisto johon sanomat kirjoitetaan.	
FTP -hakemisto johon sanomat kirjoitetaan.	
Absoluuttinen pvm alkaen.	
Absoluuttinen pvm päättyen.	
Suhteellinen pvm alkaen.	-14
Suhteellinen pvm päättyen.	0
Tiedosto-arkistointi metodi jota tämä ajo käyttää.	Daily
STEP04 : Sanomien lähetys.	
<input type="checkbox"/> Sanomaprofiili.	<input type="checkbox"/> VERKKOMYYJÄT TUNTIMITATUT
Vain muuttuneet tiedot.	False
Sovella virallista statuskäsitelyä.	False
Testisanoma.	False
Windows -hakemisto johon sanomat kirjoitetaan.	
FTP -hakemisto johon sanomat kirjoitetaan.	
Absoluuttinen pvm alkaen.	
Absoluuttinen pvm päättyen.	
Suhteellinen pvm alkaen.	-14
Suhteellinen pvm päättyen.	0
Tiedosto-arkistointi metodi jota tämä ajo käyttää.	Daily
STEP04 : Sanomien lähetys.	
<input type="checkbox"/> Sanomaprofiili.	<input type="checkbox"/> VERKKOMYYJÄT TUNTIMITATUT
Vain muuttuneet tiedot.	False
Sovella virallista statuskäsitelyä.	False
Testisanoma.	False
Windows -hakemisto johon sanomat kirjoitetaan.	
FTP -hakemisto johon sanomat kirjoitetaan.	
Absoluuttinen pvm alkaen.	
Absoluuttinen pvm päättyen.	
Suhteellinen pvm alkaen.	-14
Suhteellinen pvm päättyen.	0
Tiedosto-arkistointi metodi jota tämä ajo käyttää.	Daily
STEP05 : Sanomien lähetys.	
<input type="checkbox"/> Sanomaprofiili.	<input type="checkbox"/> FG TASESUMMAT VERKKO
Vain muuttuneet tiedot.	False
Sovella virallista statuskäsitelyä.	False
Testisanoma.	False
Windows -hakemisto johon sanomat kirjoitetaan.	
FTP -hakemisto johon sanomat kirjoitetaan.	
Absoluuttinen pvm alkaen.	
Absoluuttinen pvm päättyen.	
Suhteellinen pvm alkaen.	-14
Suhteellinen pvm päättyen.	0
Tiedosto-arkistointi metodi jota tämä ajo käyttää.	Daily